

Nazwa wydziału	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Nazwa kierunku	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Nauki inżynieryjno-techniczne - dyscypliny: automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 15,00% Inżynieria mechaniczna - 80,00% Inżynieria chemiczna - 5,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	• egzamin pisemny • egzamin ustny • kolokwium pisemne • kolokwium ustne • test • sprawozdanie/raport pisemny • wykonanie i/lub obrona projektu • prezentacja • praca domowa • ocena aktywności w trakcie zajęć • rozmowa
Łączna liczba godzin zajęć	Pojazdy Autonomiczne: 2995 Pojazdy Ekologiczne: 2995

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Pojazdy Autonomiczne: 215 Pojazdy Ekologiczne: 215
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Pojazdy Autonomiczne: 115, tj. 53% Pojazdy Ekologiczne: 115, tj. 53%
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Pojazdy Autonomiczne: 8 Pojazdy Ekologiczne: 8
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	Pojazdy Autonomiczne: 90 Pojazdy Ekologiczne: 90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Pojazdy Autonomiczne: 67, tj. 31% Pojazdy Ekologiczne: 67, tj. 31%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Pojazdy Autonomiczne: 158, tj. 73% Pojazdy Ekologiczne: 158, tj. 73%

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	0 ECTS tj. 0%
Łączna liczba godzin z matematyki	Pojazdy Autonomiczne: 225 Pojazdy Ekologiczne: 225
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Pojazdy Autonomiczne: 19 Pojazdy Ekologiczne: 19
Łączna liczba godzin z fizyki	Pojazdy Autonomiczne: 405 Pojazdy Ekologiczne: 405
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Pojazdy Autonomiczne: 30 Pojazdy Ekologiczne: 30
Łączna liczba godzin z języków obcych	Pojazdy Autonomiczne: 180 Pojazdy Ekologiczne: 180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Pojazdy Autonomiczne: 12 Pojazdy Ekologiczne: 12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Pojazdy Autonomiczne: 15 Pojazdy Ekologiczne: 15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Wymiar praktyk: 4 tygodnie. Liczba punktów: 4 ECTS Zasady i forma odbywania praktyk: zgodnie z aktualnym Zarządzeniem Rektora PW. Miejscem praktyk mogą być przedsiębiorstwa wykonawcze, eksploatacyjne, projektowe a także administracja państwowa i samorządowa oraz Jednostki Organizacyjne Politechniki Warszawskiej. Miejsce odbywania praktyki Studenci uzgadniają z Opiekunem. Wymogiem dla ustalenia miejsca praktyki jest jego ścisłe powiązanie z programem studiów danej specjalności. W przypadku trudności ze znalezieniem miejsca praktyki przez Studenta, pomocą w tym zakresie służy Opiekun Praktyki współpracujący z Pełnomocnikiem Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Praktyki mogą odbywać się również w instytucjach zagranicznych lub w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów.

Opis przedmiotów obieralnych	Przedmioty obieralne na studiach pierwszego stopnia na kierunku Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych realizowane na dwóch specjalnościach, na poniższych zasadach. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy: Wszystkie specjalności: • Przedmiot HES w pierwszym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 15 h (1 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 15 h (1 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w trzecim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 15 h (1 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w trzecim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 60 h (4 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w czwartym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 60 h (4 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w piątym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 45 h (4 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w piątym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 60 h (4 ECTS) każdy Specjalność: Pojazdy Ekologiczne: • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 15 h (1 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (3 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 45 h (4 ECTS) każdy • Praca przejściowa w szóstym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 75 h (4 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny HES w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 30 h (3 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Praca dyplomowa w siódmym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 150 h (15 ECTS) każdy Specjalność: Pojazdy Autonomiczne: • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 15 h (1 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (3 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 45 h (4 ECTS) każdy • Praca przejściowa w szóstym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 75 h (4 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny HES w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 30 h (3 ECTS) każdy • Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 30 h (2 ECTS) każdy • Praca dyplomowa w siódmym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 150 h (15 ECTS) każdy
------------------------------	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
 Nazwa kierunku: Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
 Poziom kształcenia: pierwszego stopnia
 Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do: 1) opisu i analizy modeli kinematycznych, dynamicznych punktu materialnego, zbioru punktów materialnych, ciała sztywnego, zbioru ciał sztywnych; 2) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących; 3) opisu i analizy działania chemicznych źródeł prądu, a także podstawowych zjawisk w nich zachodzących; 4) opisu i analizy działania systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii, elementów tych systemów, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W02	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii, w hybrydowych układach napędowych i ich komponentach.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą ruch drgający i falowy, elektrodynamikę, mechanikę relatywistyczną i kwantową, optykę falową.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W04	Ma elementarną wiedzę w zakresie mechaniki materiałów, w tym w zakresie stanu naprężeń i odkształceń w elementach konstrukcji mechanicznych, niezbędną do prowadzenia analiz wytrzymałościowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W05	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie pojazdów hybrydowych, ich komponentów i w systemach generowania, przekształcania i akumulacji energii.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W06	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn i pojazdów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W07	Ma szczegółową wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W08	Ma szczegółową wiedzę w zakresie metod analizy napędów wieloźródłowych, systemów wytwarzania, przekształcania i akumulacji energii, w tym za pomocą systemów komputerowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W09	Ma elementarną wiedzę w zakresie cyklu życia pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym zna problemy oddziaływania na środowisko naturalne pojazdów elektrycznych i hybrydowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W10	Ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O

K_W11	Ma elementarną wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w procesie produkcji komponentów pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w tym w zakresie organizacji i prowadzenia procesów przygotowania produkcji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W12	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie budowy i projektowania napędów mechanicznych i elektrycznych pojazdów i maszyn roboczych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W13	Ma uporządkowaną i podbudowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W14	Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw sieci komunikacyjnych w pojazdach i maszynach.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W15	Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy mechaniczne, elektryczne i elektroniczne, ma szczegółową wiedzę nt. metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych do analizy wyników eksperymentu.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W16	Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W17	Zna i rozumie procesy konstruowania i wytwarzania prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W18	Zna i rozumie metodykę projektowania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W19	Orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz w hybrydowych i elektrycznych układach napędowych, ich komponentach i infrastrukturze.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W20	Ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia i procesów degradacji systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych i ich komponentów.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W21	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące przy eksploatacji systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W22	Ma elementarną wiedzę w zakresie ochrony własności przemysłowej, intelektualnej i prawa autorskiego oraz potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W23	Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	P6U_W	I_P6S_WK
K_W24	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
Umiejętności			

K_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	P6U_U	I_P6S_UO
K_U03	Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U04	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego oraz brać udział w dyskusji.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK
K_U05	Posługuje się językiem obcym (na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego) w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	P6U_U	I_P6S_UK
K_U06	Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6U_U	I_P6S_UU
K_U07	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U08	Potrafi dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U09	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i zespołów ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U10	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U11	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii oraz hybrydowych i elektrycznych układów napędowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U12	Potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych, mechanicznych i magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy napędów hybrydowych i elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U13	Potrafi zaprojektować proces testowania elementów i układów napędów hybrydowych i elektrycznych oraz w przypadku wykrycia błędów przeprowadzić ich diagnozę.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

K_U14	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów generowania, przekształcania i akumulacji energii na poziomie realizowanych funkcji.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U15	Potrafi zaprojektować elementy elektryczne i mechaniczne oraz proste systemy wieloźródłowe, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U16	Potrafi projektować proste układy i systemy wieloźródłowe z akumulacją energii, przeznaczone do różnych zastosowań.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U17	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu doboru odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu.	P6U_U	I_P6S_UW_O
K_U18	Potrafi zaprojektować prosty układ wieloźródłowy, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U19	Potrafi zaplanować proces realizacji prostego układu wieloźródłowego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U20	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system wieloźródłowy.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U21	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania algorytmów sterujących systemem wieloźródłowym z akumulacją energii.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U22	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów wieloźródłowych z akumulacją energii – dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U23	Potrafi pracować w środowisku przemysłowym wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą.	P6U_U	I_P6S_UO I_P6S_UW_O
K_U24	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechaniki i elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
Kompetencje społeczne			
K_K01	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	P6U_K	I_P6S_KK
K_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KR
K_K03	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur.	P6U_K	I_P6S_KR
K_K04	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.	P6U_K	I_P6S_KO
K_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO

K_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu - informacji i opinii dotyczących osiągnięć w zakresie inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR
-------	---	-------	----------------------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0105
Nazwa przedmiotu	Techniki komputerowe I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Historia technologii komputerowych. 2. Elementy teorii przetwarzania informacji, systemy komputerowe, systemy operacyjne. 3. Wprowadzenie do komputerowego wspomagania prac inżynierskich. 4. Możliwości systemów CAD. 5. Modelowanie geometryczne. 6. Możliwości systemów CAE. 7. Modelowanie problemów inżynierskich. 8. Algorytmiczne języki programowania. Podstawy. Część I: elementy. 9. Algorytmiczne języki programowania. Podstawy. Część II: przykłady konstrukcji programistycznych. 10. Algorytmiczne języki programowania. Problemy kompleksowe. 11. Programowanie obiektowe, podstawowe koncepcje. Języki deklaratywne, podstawowe koncepcje. 12. Bazy danych, podstawowe koncepcje. Część I. 13. Bazy danych, podstawowe koncepcje. Część II. 14. Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Zmienne. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne. 15. Instrukcja warunkowa, instrukcja cyklu. Podstawowe algorytmy obliczeniowe. 16. Algorytmy symulacyjne. 17. Algorytmy generujące. 18. Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych. 19. Algorytmy zadania selekcji. 20. Algorytmy matematyczne. 21. Algorytmy numeryczne. 22. Algorytmy sortujące. 23. Struktury danych: lista. 24. Algorytmy iteracyjne. Uwaga: język programowania: MS Visual C/C++.
Laboratorium	1. C/C++. Wstawianie obiektów, zmiana ich właściwości, oprogramowanie zdarzeń. 2. C/C++. Instrukcje warunkowe, operatory logiczne. 3. C/C++. Obliczenia arytmetyczne, tworzenie zmiennych, funkcje biblioteczne. 4. C/C++. Tworzenie i wykorzystanie procedur. 5. C/C++. Tworzenie i wykorzystanie funkcji. 6. C/C++. Animacja wektorowa. 7. C/C++. Instrukcje cyklu (FOR NEXT). 8. C/C++. Instrukcje cyklu (DO WHILE). 9. C/C++. Odczyt i zapis plików. 10. Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Zmienne. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne. 11. Instrukcja warunkowa, instrukcja cyklu. Podstawowe algorytmy obliczeniowe. 12. Algorytmy symulacyjne. 13. Algorytmy generujące. 14. Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych. 15. Algorytmy zadania selekcji. 16. Algorytmy matematyczne. 17. Algorytmy numeryczne. 18. Algorytmy sortujące. 19. Struktury danych: lista. 20. Algorytmy iteracyjne. Uwaga: język programowania: MS C/C++.

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu historii rozwoju metod komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat programowania algorytmicznego i procesu tworzenia algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_W4
Opis	Posiada elementarną wiedzę na temat baz danych, systemów doradczych i modelowania obiektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_U1
Opis	Potrafi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe oparte na elementach programowania algorytmicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0105_K1
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-00000-ISP-0110
Nazwa przedmiotu	Fizyka I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	(1) Wiadomości wstępne; wielkości fizyczne, układ jednostek SI; układ współrzędnych, operacje na wektorach. Rachunek na jednostkach, szacowanie wielkości fizycznych. (2) Podstawy dynamiki. Równania ruchu. Przemieszczenie, droga, prędkość, przyspieszenie. (3) Definicja pędu. Zasady dynamiki Newtona. Praca i energia. Definicja i obliczanie pracy. (4) Energia potencjalna pola grawitacyjnego i sił sprężystych. Energia kinetyczna. Zasady zachowania energii i pędu w mechanice. (5) Ruch obrotowy. Związek wielkości występujących w opisie ruchu obrotowego i postępowego. Zasada zachowania momentu pędu. Energia ruchu obrotowego. (6) Podstawy hydrostatyki. Pojęcie ciśnienia. Prawo Pascala – zastosowania w urządzeniach hydraulicznych. Prawo Archimedesesa, areometr. (7) Podstawy hydrodynamiki, przepływ cieczy, równanie ciągłości i równanie Bernoulliego – sondy prędkości i ciśnienia, pompa wodna, skrzydło. Własności płynów rzeczywistych - opór dynamiczny i współczynnik oporu, efekt Magnusa. (8) Podstawy termodynamiki. Teoria kinetyczna gazu. Temperatura, ciepło, zasady termodynamiki. Podstawowe przemiany termodynamiczne. Równanie stanu gazu. Cykle termodynamiczne, entropia. (9) Mechanizmy przekazywania ciepła, opór cieplny, zastosowania w izolacji termicznej. Rozszerzalność cieplna ciał stałych i cieczy.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie mechaniki nierelatywistycznej, obejmującą kinematykę, zasady dynamiki Newtona, pojęcie równania ruchu, sił zachowawczych i niezachowawczych, energii kinetycznej i potencjalnej, zasad zachowania pędu, momentu pędu, energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W03
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie hydrostatyki obejmującą pojęcie ciśnienia, prawa Pascala i Archimedesesa oraz w zakresie hydrodynamiki, w tym prawa Bernoulliego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W04
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie klasycznej termodynamiki statystycznej, obejmującą podstawy doświadczalne kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii, podstawowe pojęcia statystyki fizycznej, statystyczną interpretację entropii, zasadę ekwipartycji energii, rozkłady statystyczne, zjawiska dyfuzji i przewodnictwa cieplnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W05

Część I

Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie termodynamiki fenomenologicznej, obejmującą I i II zasadę termodynamiki, pojęcie równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego, energii wewnętrznej, procesów odwracalnych i nieodwracalnych, pojęcie entropii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki nierelatywistycznej, hydrostatyki, termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu hydrostatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu termodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0109
Nazwa przedmiotu	Chemia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	1.20
Razem	50	2.44 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Chemia ogólna i nieorganiczna: budowa atomu, układ okresowy pierwiastków, wiązania chemiczne, podstawowe pojęcia i prawa chemiczne, związki nieorganiczne i ich reakcje, roztwory i reakcje w nich zachodzące. 2. Elektrochemia: dysocjacja elektrolityczna, ogniwa elektrochemiczne, elektroliza. 3. Chemia fizyczna: termodynamika chemiczna, termochemia, kinetyka chemiczna, kataliza chemiczna. 4. Chemia organiczna: klasyfikacja związków organicznych, najważniejsze grupy związków organicznych i ich podstawowe reakcje. 5. Chemia przemysłowa: wybrane przemysłowe procesy technologiczne ze szczególnym uwzględnieniem przerobu ropy naftowej.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z chemii nieorganicznej, fizycznej, organicznej i technologii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie opisać podstawowe pojęcia dotyczące przemian i zjawisk chemicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe z poznanych działów chemii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz je interpretować, oceniać ich rzetelność i wyciągać z nich wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19, K_U24

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-0101
Nazwa przedmiotu	Analiza I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.40
Razem	125	4.96 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Ciągi liczbowe: własności, monotoniczność, ograniczoność. Granice ciągów: właściwe, niewłaściwe, własności, symbole nieoznaczone, liczba e. Funkcje jednej zmiennej: własności, granice, ciągłość, funkcje cyklometryczne i hiperboliczne. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własności, różniczka, prosta styczna. Reguła Del'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów: obliczanie, własności, klasa funkcji. Badanie monotoniczności, wypukłości i asymptot funkcji. Wzór Taylora. Ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienności. Całka nieoznaczona: własności, funkcje wymierne, trygonometryczne, wykładnicze, pierwiastki. Całka Riemanna: własności, związek z całką nieoznaczoną, obliczanie. Całka niewłaściwa. Zastosowania całki Riemanna: wartość średnia, pole powierzchni, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bryły obrotowej.
Ćwiczenia	Ciągi liczbowe: własności, monotoniczność, ograniczoność. Granice ciągów: właściwe, niewłaściwe, własności, symbole nieoznaczone, liczba e. Funkcje jednej zmiennej: własności, granice, ciągłość, funkcje cyklometryczne i hiperboliczne. Pochodna funkcji jednej zmiennej, własności, różniczka, prosta styczna. Reguła Del'Hospitala. Pochodne wyższych rzędów: obliczanie, własności, klasa funkcji. Badanie monotoniczności, wypukłości i asymptot funkcji. Wzór Taylora. Ekstrema funkcji, badanie przebiegu zmienności. Całka nieoznaczona: własności, funkcje wymierne, trygonometryczne, wykładnicze, pierwiastki. Całka Riemanna: własności, związek z całką nieoznaczoną, obliczanie. Całka niewłaściwa. Zastosowania całki Riemanna: wartość średnia, pole powierzchni, długość krzywej, objętość i pole powierzchni bryły obrotowej.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Znajomość granic ciągów i funkcji jednej zmiennej i ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W02
Opis	Znajomość pochodnej funkcji jednej zmiennej i jej własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W03
Opis	Znajomość całki nieoznaczonej, Riemanna i niewłaściwej oraz ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, odróżnia symbole nieoznaczone i oznaczone, potrafi przekształcać symbole nieoznaczone. Potrafi badać ciągłość funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U02

Część I

Opis	Student potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej, potrafi stosować regułę De'Hospitala do obliczania granic, potrafi badać monotoniczność i przebieg zmienności funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, odróżnia symbole nieoznaczone i oznaczone, potrafi przekształcać symbole nieoznaczone.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U04
Opis	Student potrafi obliczać całki nieoznaczone w szczególności z funkcji wymiernych i trygonometrycznych. Potrafi obliczać całki Riemanna.. Potrafi zastosować całkę Riemanna do obliczenia pola powierzchni, długości krzywej i objętości bryły obrotowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student jest świadomy swoich kwalifikacji w pewnych obszarach oraz ich braku w innych. Rozumie potrzebę systematycznej pracy nad swoim rozwojem. Współpracuje w grupie w celu efektywniejszego rozwiązywania problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-0102
Nazwa przedmiotu	Algebra
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	108	4.32 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	1. Obliczanie wartości wyrażeń w dziedzinie zespolonej. 2. Wyznaczanie modułu i argumentu liczby zespolonej, interpretacja geometryczna zbiorów liczb na płaszczyźnie zespolonej. 3. Wyznaczanie postaci trygonometrycznej liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. 4. Wyznaczanie pierwiastków wielomianów w dziedzinie zespolonej, 5. Rozkład wielomianów na czynniki, rozwiązywanie równań algebraicznych. 6. Wykonywanie działań na macierzach. 7. Obliczanie wyznaczników macierzy metodą rozwinięcia Laplace'a. 8. Wykorzystanie przekształceń elementarnych macierzy w procesie obliczania wyznaczników. 9. Zastosowanie wzoru Sarrusa. 10. Wyznaczanie macierzy odwrotnej. 11. Rozwiązywanie układów równań Cramera metodą wyznacznikową i macierzy odwrotnej. 12. Wyznaczanie rzędu macierzy. 13. Wykorzystanie twierdzenia Kroneckera – Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych. 14. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa. 15. Badanie własności krzywych stożkowych. 16. Obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów. 17. Wyznaczanie równania płaszczyzny w postaci ogólnej, odcinkowej i parametrycznej. 18. Wyznaczanie równania prostej w postaci parametrycznej, kierunkowej i krawędziowej. 19. Rozwiązywanie zadań dotyczących wzajemnego położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 20. Wyznaczanie równań powierzchni obrotowych, walcowych i stożkowych.
Wykład	1. Ciało liczb zespolonych, postać algebraiczna liczby zespolonej. 2. Moduł i argument liczby zespolonej, interpretacja geometryczna. 3. Postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór de Moivre'a. 4. Wielomiany w dziedzinie zespolonej, twierdzenie Bezouta, zasadnicze twierdzenie algebry. 5. Definicja macierzy, działania na macierzach. 6. Definicja wyznacznika, właściwości wyznaczników, wzór Sarrusa. 7. Macierz odwrotna. 8. Postać macierzowa układu równań liniowych, układy Cramera. 9. Rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera–Capellego. 10. Metoda eliminacji Gaussa. 11. Krzywe stożkowe. 12. Wektory w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy, iloczyn mieszany. 13. Równania płaszczyzny i prostej, wzajemne położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni. 14. Powierzchnie stopnia drugiego. 15. Powierzchnie obrotowe. 16. Powierzchnie walcowe i stożkowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W01
Opis	Student zna definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu geometrii analitycznej obejmującą opisy prostych, płaszczyzn, krzywych stożkowych oraz powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni trójwymiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wykonywać działania w ciele liczb zespolonych, wykonywać operacje na macierzach i rozwiązywać układy równań liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi wykonywać działania na wektorach, rozwiązywać zadania dotyczące wzajemnego usytuowania płaszczyzn, prostych i powierzchni stopnia drugiego w przestrzeni trójwymiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0104
Nazwa przedmiotu	Materiały konstrukcyjne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	77	3.08 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Budowa metali i ich stopów – materiały krystaliczne i amorficzne, podstawy krystalografii, polimorfizm i anizotropia materiałów krystalicznych, defekty struktury krystalicznej oraz ich wpływ na właściwości stopów metali. Rodzaje roztworów stałych, fazy międzymetaliczne, międzywęzłowe i o złożonej strukturze. 2. Właściwości mechaniczne materiałów konstrukcyjnych – gęstość, sztywność, sprężystość, wytrzymałość statyczna, wytrzymałość zmęczeniowa, twardość, kruchość i ścieralność. 3. Metody umacniania materiałów plastycznych – umocnienie roztworowe, wydzieleniowe, umocnienie przez rozdrobnienie ziaren, umocnienie odkształceniowe oraz zdrowienie i rekrytalizacja. 4. Układy równowagi fazowej – reguła faz Gibbsa, przebieg przemian fazowych w stanie stałym zachodzących w trakcie wolnego grzania lub chłodzenia poszczególnych stopów dwuskładnikowych oraz mechanizm i kinetyka przemian fazowych. 5. Stopy żelazo – węgiel – własności mechaniczne technicznego żelaza, odmiany krystalograficzne żelaza, układ równowagi fazowej żelazo – węgiel, przemiana eutektoidalna w stopach żelaza z węglem, strukturalny układ równowagi Fe–Fe₃C, przemiany fazowe zachodzące w stopach żelazo – węgiel oraz ich wpływ na strukturę i właściwości stali. 6. Wpływ węgla i dodatków stopowych na strukturę i właściwości stopów układu Fe-C. 7. Obróbka cieplna stopów układu Fe-C. 8. Przemysłowe stopy żelaza – klasyfikacja, oznakowanie stali, kryteriami doboru, właściwości i zastosowanie przykładowych stali przemysłowych (stale konstrukcyjne, maszynowe, narzędziowe, sprężynowe oraz odporne na korozję i żaroodporne). 9. Aluminium i jego stopy – właściwości aluminium, metody umacniania stopów aluminium, podział stopów aluminium, oznaczenie, właściwości i zastosowanie przykładowych stopów aluminium. 10. Miedź i jej stopy. 11. Budowa, właściwości i zastosowanie tworzyw ceramicznych. 12. Budowa, właściwości i zastosowanie polimerów. 13. Budowa, właściwości i zastosowanie kompozytów. 14. Inżynieria powierzchni.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i ich właściwości mechanicznych (przedstawioną na wykładzie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W09
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student na podstawie analizy zalecanej literatury i treści wykładu potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Student potrafi zaplanować badania wielkości fizycznych i mechanicznych materiałów konstrukcyjnych oraz wie, jak dokonać pomiarów podstawowych parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje w zakresie wyboru i stosowania materiałów konstrukcyjnych danego rodzaju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0107
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	51	2.04 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Wstęp. 1.1 Podstawowe pojęcia. 1.2 Kryteria szkodliwości oddziaływania na środowisko. 2. Środowisko ludzi. 2.1 Ziemia i ekosystemy. 2.2 Globalne obiegi biogeochemiczne. 3. Naturalne i cywilizacyjne zagrożenia środowiska. 3.1 Elementy środowiska. 3.2 Zanieczyszczenia powietrza. 3.3 Zanieczyszczenia wody. 3.4 Zanieczyszczenia gleby. 3.5 Promieniowanie elektromagnetyczne. 3.6 Wyczerpywanie się surowców. 3.7 Zagrożenie flory i fauny. 3.8 Problemy demograficzne. 4. Działania na rzecz ochrony środowiska. 4.1 Klasyfikacja działań na rzecz ochrony środowiska. 4.2 Zrównoważony rozwój cywilizacyjny. 4.2.1 Rolnictwo, rybołówstwo. 4.2.2 Przemysł, budownictwo, górnictwo. 4.2.3 Energetyka. 4.2.4 Transport. 4.2.5 Gospodarka odpadami. 4.3 Nadzorowanie stanu środowiska. 4.4 Parki narodowe i krajobrazowe. 4.5 Edukacja ekologiczna. 4.6 Polityka ekologiczna i propaganda ekologiczna. 5. Ochrona środowiska przed skutkami motoryzacji. 5.1 Systematyka zagrożeń środowiska przez motoryzację. 5.2 Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych. 5.3 Wibroakustyczne zagrożenia środowiska przez motoryzację. 5.4 Zagospodarowanie zużytych pojazdów samochodowych. 5.5 Problemy przewozu towarów niebezpiecznych. 5.6 Tendencje w działaniach na rzecz zmniejszenia zagrożeń środowiska motoryzacją. 6. Podsumowanie.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o procesach zachodzących w środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W2
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o zagrożeniach środowiska wynikających z eksploatacji pojazdów samochodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W3
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o ochronie środowiska, przydatną do oceny wpływu rozwiązań technicznych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W4
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o podstawowych metodach stosowanych w motoryzacji w celu ograniczenia negatywnego wpływu pojazdów na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W20

Część I

Kod efektu	W5
Opis	Student rozumie celowość podejmowania działań technicznych związanych z ograniczeniem szkodliwego wpływu motoryzacji na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W6
Opis	Student zna zasady zrównoważonego rozwoju i wie o prawnych uwarunkowaniach ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W7
Opis	Student ma świadomość globalnych zagrożeń środowiska oraz rozumie działania podejmowane na rzecz jego ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student na podstawie przeprowadzonej w domu analizy zalecanej literatury i innych źródeł, potrafi formułować wnioski w zakresie ochrony i zagrożeń środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0111
Nazwa przedmiotu	Historia techniki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	26	1.04 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Historia rozwoju konstrukcji pojazdów w aspekcie techniki, ekonomii, bezpieczeństwa i ekologii. Rozwój źródeł napędu w przemyśle i w pojazdach. Historia wybranych marek samochodów. Rozwój motoryzacji w Polsce. Historia kolei.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I

Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu środków transport.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę ogólną pozwalającą na rozumienie społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań rozwoju środków transportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie ocenić rozwiązania techniczne pojazdów oraz ich wpływ na bezpieczeństwo i środowisko, biorąc pod uwagę aspekty historyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym wpływ efektów jego pracy na środowisko i bezpieczeństwo transportu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0112
Nazwa przedmiotu	Własność intelektualna
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	13	0.52
Razem	29	1.16 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	13
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Wprowadzenie do własności intelektualnej: pojęcie, zakres, przedmiot i podmiot prawa autorskiego, rodzaje utworów. Wykład 2: Autorskie prawa osobiste i autorskie prawa majątkowe, sposoby gospodarczego korzystania z utworu, rodzaje umów, plagiat. Wykład 3: Dozwolony użytek osobisty i publiczny. Prawa pokrewne. Wykład 4: Prawo własności przemysłowej: wynalazki i zdolność patentowa. Wykład 5: Prawo własności przemysłowej: wzory użytkowe, wzory przemysłowe, znaki towarowe. Wykład 6: Zarządzanie własnością intelektualną.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student potrafi: wyjaśnić podstawowe pojęcia (utwór i jego rodzaje, autorskie prawa majątkowe, autorskie prawa osobiste, plagiat, jego rodzaje i przykłady, przedmioty praw pokrewnych, wynalazek, patent), wymienić najważniejsze akty prawne własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość w jaki sposób korzystać ze źródeł informacji, aby nie popełnić plagiatu, np. przy pisaniu pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0154
Nazwa przedmiotu	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej I
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 1, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 1 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S1-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	49	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.04
Razem	104	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	49

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Projekt	Omówienie podstawowych i znormalizowanych elementów zapisu konstrukcji, metod i zasad rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego, zasad tworzenia widoków, przekrojów i kładów w przypadkach ogólnych i gdy istnieją płaszczyzny bądź osie symetrii oraz podstawowych elementów wymiarowania przedmiotów, metod oraz zasad ogólnych i szczegółowych wymiarowania. Omówienie na przykładach przedmiotów przedstawianych przy wykorzystaniu podstawowych elementów zapisu konstrukcji: odwzorowywania kolejnych rzutów, gdy dane są dwa inne, odwzorowywanie rysunków aksonometrycznych w rzutach prostokątnych, uzupełnianie brakujących linii. Omówienie zasad odwzorowywania łączników i połączeń gwintowych z przykładami, uproszczonego odwzorowywania gwintów, wymiarowania różnych rodzajów gwintów. Omówienie zasad: dokładnego i umownego odwzorowywania różnego rodzaju łączników sprężystych w widokach i przekrojach; odwzorowywania sprężyn śrubowych ściskanych i rozciąganych z zaczepami i bez; sprężyn skręcanych i innych; sporządzania charakterystyk sprężyn. Podstawowe wiadomości i wzory dotyczące kół zębatach walcowych o zębach prostych i innych, uproszczone przedstawianie kół zębatach walcowych, zasady wymiarowania; tworzenia tabelki dotyczącej kół walcowych. Przykłady odwzorowania przekładni zębatach walcowych. Podstawowe wiadomości i wzory, zasady przedstawiania i wymiarowania; dotyczące kół zębatach stożkowych, ślimacznic i ślimaków oraz przekładni stożkowych i ślimakowych; wymiarowanie i tworzenie tabliczek dla tego rodzaju kół zębatach. Omówienie podstawowych pojęć dotyczących stanu powierzchni, znaków i parametrów stanu chropowatości powierzchni wraz z przykładami. Omówienie tolerancji wymiarów, pasowań, różne rodzaje tolerancji wymiarów, oznaczenia na rysunkach. Omówienie wybranych zagadnień dotyczących umieszczania na rysunkach odchyłek kształtu i położenia. Omówienie podstawowych zasad tworzenia dokumentacji technicznej wałów i osi wraz z przykładami szczegółowych rysunków z uwzględnieniem wymiarowania, tolerancji wymiarów oraz stanu powierzchni. Poznanie zasad dokładnego i umownego przedstawiania różnych rodzajów łożysk tocznych. Poznanie zasad przedstawiania i wymiarowania wszystkich rodzajów połączeń spajanych. Zasady przedstawiania rysunków złożeniowych, tworzenie specyfikacji i rysunków wykonawczych; poznanie zasad składania arkuszy rysunkowych.
---------	---

Część I

Wykład	Omówienie podstawowych i znormalizowanych elementów zapisu konstrukcji, metod i zasad rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego, zasad tworzenia widoków, przekrojów i kładów w przypadkach ogólnych i gdy istnieją płaszczyzny bądź osie symetrii oraz podstawowych elementów wymiarowania przedmiotów, metod oraz zasad ogólnych i szczegółowych wymiarowania. Omówienie na przykładach przedmiotów przedstawianych przy wykorzystaniu podstawowych elementów zapisu konstrukcji: odwzorowywania kolejnych rzutów, gdy dane są dwa inne, odwzorowywanie rysunków aksonometrycznych w rzutach prostokątnych, uzupełnianie brakujących linii. Omówienie zasad odwzorowywania łączników i połączeń gwintowych z przykładami, uproszczonego odwzorowywania gwintów, wymiarowania różnych rodzajów gwintów. Omówienie zasad: dokładnego i umownego odwzorowywania różnego rodzaju łączników sprężystych w widokach i przekrojach; odwzorowywania sprężyn śrubowych ściskanych i rozciąganych z zaczepami i bez; sprężyn skręcanych i innych; sporządzania charakterystyk sprężyn. Podstawowe wiadomości i wzory dotyczące kół zębatach walcowych o zębach prostych i innych, uproszczone przedstawianie kół zębatach walcowych, zasady wymiarowania; tworzenia tabelki dotyczącej kół walcowych. Przykłady odwzorowania przekładni zębatach walcowych. Podstawowe wiadomości i wzory, zasady przedstawiania i wymiarowania; dotyczące kół zębatach stożkowych, ślimacznicy i ślimaków oraz przekładni stożkowych i ślimakowych; wymiarowanie i tworzenie tabliczek dla tego rodzaju kół zębatach. Omówienie podstawowych pojęć dotyczących stanu powierzchni, znaków i parametrów stanu chropowatości powierzchni wraz z przykładami. Omówienie tolerancji wymiarów, pasowań, różne rodzaje tolerancji wymiarów, oznaczenia na rysunkach. Omówienie wybranych zagadnień dotyczących umieszczania na rysunkach odchylek kształtu i położenia. Omówienie podstawowych zasad tworzenia dokumentacji technicznej wałów i osi wraz z przykładami szczegółowych rysunków z uwzględnieniem wymiarowania, tolerancji wymiarów oraz stanu powierzchni. Poznanie zasad dokładnego i umownego przedstawiania różnych rodzajów łożysk tocznych. Poznanie zasad przedstawiania i wymiarowania wszystkich rodzajów połączeń spajanych. Zasady przedstawiania rysunków złożeniowych, tworzenie specyfikacji i rysunków wykonawczych; poznanie zasad składania arkuszy rysunkowych.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna historyczny rys rozwoju rysunku technicznego, ogólne zasady zapisu konstrukcji oraz zasadnicze kryteria tworzenia nazw i klasyfikacji odwzorowywanych przedmiotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania; zna zasady sporządzania rysunków aksonometrycznych na podstawie rzutów prostokątnych i odwrotnie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Kod efektu	W3

Część I

Opis	Zna zasady rysowania i wymiarowania prostych i złożonych elementów maszyn i konstrukcji, zna porządkowe ogólne i szczególne zasady wymiarowania elementów maszyn i konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Kod efektu	W4
Opis	Ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie stosować metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania; umie sporządzać rysunek aksonometryczny na podstawie rzutów prostokątnych i odwrotnie; potrafi odwzorowywać elementy maszyn w postaci widoków oraz widoków częściowych, przekrojów oraz przekrojów częściowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, umie stosować znormalizowane zasady kreskowania przekrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U18
Kod efektu	U2
Opis	Umie rysować i wymiarować proste i złożone elementy maszyn i konstrukcji, zna i stosuje w praktyce porządkowe ogólne i szczególne zasady wymiarowania elementów maszyn i konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U18
Kod efektu	U3
Opis	Umie przedstawiać i wymiarować łączniki i połączenia rozłączne i nierozłączne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie, ma świadomość odpowiedzialności za pracę, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0121
Nazwa przedmiotu	Modelowanie geometryczne
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Tworzenie profilu 2D. Wstawianie więzów w profilu. Wymiarowanie parametryczne profilu. Tworzenie obiektów bryłowych za pomocą wyciągania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie otworów, zaokrąglanie, fazowanie krawędzi. 2. Tworzenie obiektów za pomocą obracania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie obiektów referencyjnych (płaszczyzna, prosta, punkt). 3. Zaawansowane narzędzia budowy profili. Tworzenie obiektów za pomocą przeciągania (dodawanie i odejmowanie brył). 4. Tworzenie obiektów za pomocą bryły wieloprzekrojowej (dodawanie i odejmowanie brył). Polecenie skorupa. 5. Metody powielania obiektów. Lustro, szysk prostokątny i kołowy, szysk użytkownika. 6. Modelowanie części osiowosymetrycznych (wałek, tarcza). 7. Modelowanie korpusu. 8. Modelowanie zespołów. Analiza zespołu, znajdowanie kolizji. 9. Tworzenie i symulacja mechanizmów. 10. Tworzenie dokumentacji 2D części
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0121_W01
Opis	Zaznajomienie z podstawowymi technikami komputerowymi (metody i narzędzia) wspomagającymi prace inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0121_U1
Opis	Posiada umiejętność tworzenia modelu zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0121_U2
Opis	Posiada umiejętność utworzenia dokumentacji rysunkowej dla modelu części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0121_U3
Opis	Potrafi zbudować parametryczny model geometryczny 3D części maszynowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0121_K1
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0128
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do inżynierii programowania
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Wprowadzenie do programowania MATLAB • środowisko programistyczne, o projekty, o podstawowe struktury danych i operacje na nich oraz prezentacja graficzna wyników, • implementacja kodu programu (pętle, struktury warunkowe), • wprowadzenie do programowania modułowego, • techniki programowania.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0128_W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08, K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0128_W2
Opis	Posiada elementarną wiedzę na temat programowania systemów mikroprocesorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0128_U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0128_U2
Opis	Potrafi budować podstawowe programy komputerowe w języku MATLAB.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0128_K1
Opis	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-00000-ISP-0122
Nazwa przedmiotu	Fizyka II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	1.20
Razem	50	2.48 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	(1) Pole elektryczne. Natężenie i potencjał pola elektrycznego. Prawa Gaussa i Coulomba — obliczanie pól elektrycznych. (2) Pojemność elektryczna przewodnika. Energia pola elektrycznego. Dipol elektryczny — elektryczny moment dipolowy. Polaryzacja dielektryczna — wzór Clausiusa-Mosottiego. Ferroelektryki. Piezoelektryki. (3) Prąd elektryczny. Przepływ ładunku, przewodność i opór elektryczny. Prawo Ohma. Interpretacja mikroskopowa oporu. Zależność temperaturowa oporu. Prawa Kirchhoffa. Moc i energia prądu elektrycznego. (4) Pole magnetyczne, wektor indukcji magnetycznej. Siła Lorentza. Prawo Biota-Savarta i prawo Ampera. Dipolowy moment magnetyczny ramki z prądem. (5) Właściwości magnetyczne materiałów: dia-, para- i ferromagnetyki. Ruch ładunku w polu magnetycznym, spektrometr masowy. Silnik elektryczny — zasada działania. (6) Indukcja elektromagnetyczna, prawo Faradaya. Prądy wirowe. Indukcyjność cewki i samoindukcja. Indukowane pole magnetyczne — uogólnione prawo Ampera. Zasada działania prądnicy i alternatora. (7) Fale elektromagnetyczne, równania Maxwella. (8) Szczególna teoria względności. Transformacja Galileusza i Lorentza. Konsekwencje przekształceń Lorentza. (9) Pojęcie masy, energii i pędu w fizyce relatywistycznej. Energia i pęd fotonu jako kwantu światła.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektryczności, obejmującą pojęcie i własności pola elektrycznego oraz potencjału elektrycznego, pojemność elektryczną, energię pola elektrycznego, prawa Coulomba i Gaussa, elektryczne właściwości materii, polaryzację dielektryków, wzór Clausiusa-Mosottiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W02
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie elektryczności, obejmującą przepływ ładunku, pojęcia przewodności i oporu elektrycznego i jego zależności temperaturowej, prawa Ohma oraz Kirchhoffa, mocy i energii prądu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W03
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie magnetyzmu, obejmującą pojęcie i własności pola magnetycznego, siłę Lorentza, prawo Biota-Savarta, prawo Ampere'a, prawo indukcji Faradaya, pojęcie indukcyjności, energię pola magnetycznego, magnetyczne właściwości materii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat fal elektromagnetycznych obejmującą równania Maxwella w postaci różniczkowej oraz całkowitej, widmo fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
Kod efektu	W05

Część I

Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat mechaniki relatywistycznej, obejmującą zasadę względności, transformację Lorentza, transformacje prędkości, skrócenie długości i wydłużenie czasu, elementy dynamiki relatywistycznej, pojęcie czasoprzestrzeni, interwał.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu elektryczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U02
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu magnetyzmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U03
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U04
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-0114
Nazwa przedmiotu	Analiza II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.40
Razem	125	4.96 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Przestrzenie wektorowe, przekształcenia liniowe, baza, macierz przekształcenia, macierz obrotu. Norma, granice ciągów w przestrzeniach unormowanych. Funkcje w przestrzeniach unormowanych, granice funkcji, ciągłość. Pochodna kierunkowa, cząstkowa. Pochodna jako przekształcenie liniowe, gradient, różniczka zupełna. Pochodna przekształcenia dwuliniowego, funkcji złożonej. Formy wieloliniowe (tensory), macierz formy dwuliniowej, forma kwadratowa, znak formy kwadratowej. Pochodna wyższego rzędu: pochodne cząstkowe, przekształcenie wieloliniowe. Wzór Taylora, ekstrema lokalne, warunek konieczny i dostateczny. Funkcja uwikłana, hiperpowierzchnie gładkie. Ekstrema warunkowe, mnożniki Lagrangea, ekstrema globalne. Miara Jordana na płaszczyźnie, całka podwójna – definicja, obliczanie. Podstawienie: liniowe, współrzędne biegunowe. Całka podwójna niewłaściwa. Zastosowanie całki podwójnej. Miara Jordana w przestrzeni, całka potrójna – definicja, obliczanie. Podstawienie: liniowe, współrzędne walcowe, sferyczne. Zastosowanie całki potrójnej. Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana. Całka powierzchniowa zorientowana i niezorientowana. Pola skalarne, wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja. Potencjał, związek z całką krzywoliniową skierowaną. Twierdzenie Greena, Gaussa, Stokesa.
Wykład	Przestrzenie wektorowe, przekształcenia liniowe, baza, macierz przekształcenia, macierz obrotu. Norma, granice ciągów w przestrzeniach unormowanych. Funkcje w przestrzeniach unormowanych, granice funkcji, ciągłość. Pochodna kierunkowa, cząstkowa. Pochodna jako przekształcenie liniowe, gradient, różniczka zupełna. Pochodna przekształcenia dwuliniowego, funkcji złożonej. Formy wieloliniowe (tensory), macierz formy dwuliniowej, forma kwadratowa, znak formy kwadratowej. Pochodna wyższego rzędu: pochodne cząstkowe, przekształcenie wieloliniowe. Wzór Taylora, ekstrema lokalne, warunek konieczny i dostateczny. Funkcja uwikłana, hiperpowierzchnie gładkie. Ekstrema warunkowe, mnożniki Lagrangea, ekstrema globalne. Miara Jordana na płaszczyźnie, całka podwójna – definicja, obliczanie. Podstawienie: liniowe, współrzędne biegunowe. Całka podwójna niewłaściwa. Zastosowanie całki podwójnej. Miara Jordana w przestrzeni, całka potrójna – definicja, obliczanie. Podstawienie: liniowe, współrzędne walcowe, sferyczne. Zastosowanie całki potrójnej. Całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana. Całka powierzchniowa zorientowana i niezorientowana. Pola skalarne, wektorowe, gradient, dywergencja, rotacja. Potencjał, związek z całką krzywoliniową skierowaną. Twierdzenie Greena, Gaussa, Stokesa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Znajomość granic ciągów w przestrzeniach wektorowych. Znajomość granic funkcji wielu zmiennych i funkcji o wartościach wektorowych. Ciągłość funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Znajomość pochodnych funkcji o wartościach wektorowych, pochodnych kierunkowych, pochodnych cząstkowych, pochodnych jako przekształcenie liniowe, wyższych pochodnych. Znajomość ich własności. Znajomość ekstermów lokalnych, globalnych, warunkowych. Znajomość funkcji uwikłanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W03
Opis	Znajomość całki podwójnej i potrójnej, ich własności i zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W04
Opis	Znajomość całek krzywoliniowych i powierzchniowych. Znajomość ich zastosowań. Znajomość pojęcia potencjału. Znajomość twierdzeń Greena, Gaussa i Stokesa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student umie obliczać pochodne cząstkowe funkcji wielu zmiennych. Potrafi znaleźć różniczkę zupełną i płaszczyznę styczną. Potrafi obliczyć pochodną funkcji złożonej i uwikłanej. Potrafi znajdować ekstrema lokalne, warunkowe, globalne i funkcji uwikłanej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U02
Opis	Student umie obliczać całki podwójne zamieniając je na całkę iterowaną. Potrafi zastosować współrzędne biegunowe. Umie obliczać pole powierzchni płaskiej i w przestrzeni, objętość bryły, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości obszaru płaskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U03
Opis	Student umie obliczać całki potrójne zamieniając je na całkę literowaną. Potrafi zastosować współrzędne walcowe i sferyczne. Umie obliczać objętość bryły, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości bryły.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U04
Opis	Student umie obliczać całki krzywoliniowe skierowanej i nieskierowanej zamieniając je na całki funkcji jednej zmiennej. Umie obliczać długość krzywej, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości krzywej, pracę w polu sił.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U05
Opis	Student umie obliczać całki powierzchniowe zorientowane i niezorientowane zamieniając je na całki podwójne. Umie obliczać pole powierzchni w przestrzeni, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości powierzchni, strun miar pola wektorowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U06
Opis	Student umie stosować twierdzenia Greena, Gaussa i Stokesa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student jest świadomy swoich kwalifikacji w pewnych obszarach oraz ich braku w innych. Rozumie potrzebę systematycznej pracy nad swoim rozwojem. Współpracuje w grupie w celu efektywniejszego rozwiązywania problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-0115
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	70	2.80
Razem	134	5.36 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	70
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Równania różniczkowe zwyczajne: Podstawowe definicje. Klasyfikacja równań różniczkowych. Rozwiązania ogólne i szczególne. Zagadnienie Cauchy'ego dla równań różniczkowych zwyczajnych. Twierdzenia Peano i Picarda. Równania różniczkowe rzędu pierwszego: • równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, • równania różniczkowe sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych, • równania różniczkowe liniowe, • równanie różniczkowe Bernoulliego. 2. Równania różniczkowe rodziny linii. Linie ortogonalne. Równania różniczkowe rzędu drugiego: • równania różniczkowe sprowadzalne do równań pierwszego rzędu, • równania różniczkowe liniowe, • równania różniczkowe liniowe niejednorodne o stałych współczynnikach, metoda uzmiennienia stałych i metoda przewidywań. 3. Równania różniczkowe liniowe rzędu n o stałych współczynnikach. Układy równań różniczkowych. 4. Szeregi liczbowe Definicja sumy szeregu. Warunek konieczny zbieżności. Kryteria zbieżności szeregów: porównawcze, d'Alemberta, Cauchy'ego, całkowite, Leibniza. 5. Ciągi i szeregi funkcyjne Zbieżność punktowa i jednostajna szeregu, twierdzenie Weierstrassa o zbieżności szeregu funkcyjnego. Szeregi potęgowe, twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda, rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina. 6. Szeregi Fouriera. Definicja szeregu trygonometrycznego i szeregu Fouriera, wzory Eulera-Fouriera, warunki Dirichleta. 7. Elementy geometrii różniczkowej Krzywe płaskie: • definicja krzywej płaskiej, postać parametryczna, jawna oraz uwikłana równania krzywej, łuk regularny, krzywa regularna, orientacja łuku i krzywej, wektor styczny i normalny, równanie stycznej, • krzywizna, okrąg krzywiznowy, • ewoluta i ewolwenta krzywej • obwiednia jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich. 8. Krzywe w przestrzeni: • krzywizna i torsja krzywej przestrzennej, • trójścian Freneta.
--------	--

Część I

Ćwiczenia	1. Równania różniczkowe zwyczajne Równania różniczkowe rzędu pierwszego: • identyfikacja typów równań, • wyznaczanie rozwiązań ogólnych, • rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego, 2. Wyznaczanie równań różniczkowych rodziny linii oraz równań linii ortogonalnych. Równania różniczkowe rzędu drugiego: • rozwiązywanie równań sprowadzalnych do równań pierwszego rzędu, • rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych jednorodnych, • rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych niejednorodnych o stałych współczynnikach metodą uśredniania stałych i metodą przewidywań. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu n o stałych współczynnikach. 3. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych. 4. Szeregi liczbowe - badanie zbieżności szeregów. 5. Ciągi i szeregi funkcyjne - wyznaczanie przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina. 6. Szeregi Fouriera - wyznaczanie szeregów Fouriera. 7. Elementy geometrii różniczkowej Krzywe płaskie: • wyznaczanie równań krzywych, • konstrukcja wektora stycznego i normalnego, wyznaczanie równania stycznej, • wyznaczanie krzywizny i okręgu krzywiznowego, • wyznaczanie ewoluty, ewolwenty oraz obwiedni jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich. 8. Krzywe w przestrzeni: • wyznaczanie krzywizny i torsji krzywej przestrzennej, • wyznaczanie płaszczyzny normalnej, ściśle stycznej i rektyfikacyjnej oraz trójszcianu Freneta.
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Student wykazuje znajomość klasyfikacji równań różniczkowych zwyczajnych oraz technik rozwiązywania wybranych typów równań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W02
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z teorii szeregów liczbowych i funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W03
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw geometrii różniczkowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

Umiejętności

Kod efektu	U01
-------------------	-----

Część I

Opis	Student potrafi identyfikować typ równania różniczkowego i zastosować odpowiednią metodę jego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi zastosować odpowiednie kryteria do zbadania zbieżności szeregów liczbowych, rozwijać funkcje w szeregi Taylora oraz Maclaurina oraz wyznaczać szeregi Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi wykorzystać metody analizy matematycznej do badania właściwości krzywych, wyznaczać krzywiznę, torsję oraz elementy trójkątnu Freneta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0116
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	71	2.84
Razem	119	4.76 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	71
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego. • Metody rozszerzania zakresów pomiarowych w pomiarach obwodów prądu stałego i zmiennego • Pomiar parametrów w obwodach magnetycznych • Łącza selsynowe. • Pomiar mocy w obwodach prądu jednofazowego i trójfazowego • Pomiar energii w obwodach prądu jednofazowego i trójfazowego.
--------------	--

Część I

Wykład	Elektrostatyka: Prawo Coulomba, Pole elektrostatyczne, Natężenie Pola, Potencjał, Energia, Praca, Napięcie. Podstawowe właściwości kondensatorów. Podstawowe prawa dla obwodów prądu stałego, Bateria elektrochemiczna, Energia i moc prądu stałego. Podstawowe prawa dla obwodów magnetycznych, Właściwości magnetyczne materiałów. Podstawowe prawa dla obwodów prądu przemiennego jednofazowego. Szeregowy obwód RLC - rezonans napięć. Równoległy obwód RLC - rezonans prądów. Moc prądu stałego i przemiennego: jednofazowego i trójfazowego, Trójkąt mocy. Układy trójfazowe prądu przemiennego. Stany nieustalone w obwodach RL. Stany nieustalone w obwodach RC. Metody pomiarów wielkości elektrycznych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterem, bazą i kolektorem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W5
Opis	Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Kod efektu	U2
Opis	Zinterpretuje zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterem, bazą i kolektorem. Zastosuje zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U14

Część I

Kod efektu	U3
Opis	Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii, a także opracować i przedstawić wyniki eksperymentów. Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Jest świadomy o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących. Jest świadomy o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości. Jest zdolny do określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterem, bazą i kolektorem. Jest świadomy doboru przyrządów i metody pomiarowej. Umie pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0118
Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.40
Razem	125	4.96 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia

1. Wyznaczanie położenia środków masy układów punktów materialnych i brył. Obliczanie momentów bezwładności i dewiacji brył. Zastosowanie twierdzenia Steinera. Wyznaczanie osi głównych i głównych momentów bezwładności brył i figur płaskich. Zastosowanie wzorów transformacyjnych
2. Wyznaczanie położenia równowagi oraz reakcji podpór brył i układów mechanicznych, bez tarcia i z uwzględnieniem tarcia suchego według modelu Coulomba.
3. Wyznaczanie toru ruchu, prędkości i przyspieszenia punktu w różnych układach współrzędnych. Ruch prostoliniowy punktu – ruch jednostajnie zmienny, ruch harmoniczny. Rzut ukośny punktu w jednorodnym polu grawitacyjnym.
4. Rozwiązywanie równania ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego w przypadkach siły zależnej od położenia, prędkości i czasu.
5. Posługiwanie się prawami zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do rozwiązywania zadań z dynamiki punktu materialnego. Siły potencjalne i zasada zachowania energii mechanicznej. Rzut pionowy w jednorodnym i niejednorodnym polu grawitacyjnym ziemskim.
6. Rozwiązywanie zadań z dynamiki układu punktów materialnych przy zastosowaniu praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej.

1. Wiadomości wstępne (2 godz.)
 Przedmiot mechaniki. Klasyfikacja wewnętrzna mechaniki. Rys historyczny. Działy Mechaniki ogólnej. Mechanika ogólna jako teoria. Pojęcia pierwotne. Aksjomaty mechaniki klasycznej. Wektory w Mechanice ogólnej. Funkcje wektorowe. Pochodna funkcji wektorowej w układzie stałym i ruchomym, całka z funkcji wektorowej.

2. Geometria mas (6 godz.)
 Przedmiot i znaczenie geometrii mas w mechanice. Masowe momenty statyczne punktów materialnych i brył. Środek masy układu punktów i bryły. Geometryczne momenty statyczne brył. Środek geometryczny bryły. Środki mas ciał jednorodnych. Wyznaczanie położenia środka masy ciał 3D, 2D i 1D. Twierdzenia Pappusa-Guldina. Momenty bezwładności punktu materialnego i bryły względem punktu, prostej i płaszczyzny. Zależności między momentami bezwładności względem początku, osi i płaszczyzn prostokątnego układu współrzędnych. Momenty dewiacji. Tensor bezwładności bryły w punkcie. Wzory transformacyjne, twierdzenie Steinera. Elipsoida bezwładności. Główne osie bezwładności i główne momenty bezwładności ciała w punkcie.

3. Statyka układów mechanicznych (8 godz.)
 Wstęp: modele ciał, klasyfikacja sił, więzy, rodzaje podpór, zadania i metody statyki. Redukcja układu sił: skrętnik i oś centralna; przypadki szczególne - moment swobodny i siła wypadkowa. Warunki równowagi punktu materialnego, bryły i układu mechanicznego. Równowaga z uwzględnieniem tarcia: obszary stanów równowagi, niewyznaczalność statyczna, dwoistość zakłócenia równowagi, samohamowność i zakleszczanie, tarcie opasania. Opory toczenia w ujęciu fenomenologicznym. Wyznaczanie sił w prętach kratownic płaskich.

4. Kinematyka punktu (4 godz.)
 Wstęp: funkcje wektorowe, różniczkowanie funkcji wektorowych, pochodna wektora jednostkowego o zmiennym kierunku, pochodna lokalna. Wektorowy i analityczny opis ruchu punktu. Tor punktu. Opis ruchu punktu po torze. Prędkość i przyspieszenie punktu. Naturalne kierunki odniesienia, trójkąt Freneta, przyspieszenie styczne i normalne do toru, promień krzywizny toru. Szczególne przypadki ruchu punktu – ruch punktu w jednorodnym i w środkowym polu przyspieszeń, ruch jednostajny i jednostajnie zmienny, ruch harmoniczny.

5. Dynamika punktu materialnego (6 godz.)
 Wstęp: uzupełnienia z rachunku wektorowego. Równania ruchu punktu materialnego swobodnego. Proste i odwrotne zagadnienie dynamiki. Ruch punktu pod działaniem siły stałej, siły zależnej od czasu, położenia i prędkości. Badanie ruchu punktu. Ruch punktu materialnego nieswobodnego. Więzy i ich klasyfikacja, reakcje więzów. Równania dynamiki punktu materialnego w naturalnym układzie odniesienia. Pęd punktu materialnego i prawo jego zmienności. Kręt punktu materialnego względem punktu nieruchomego oraz względem punktu poruszającego się zadaną prędkością. Prawo zmienności krętu. Praca i moc siły. Energia kinetyczna punktu materialnego i prawo jej zmienności. Potencjalne pole sił. Energia potencjalna pola sił. Prawo zmienności energii kinetycznej punktu materialnego w potencjalnym polu sił.

6. Dynamika układu punktów materialnych (4 godz.)

Część I

	Równania ruchu swobodnego i nieswobodnego układu punktów materialnych. Więzy. Pęd układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Prawo ruchu środka masy. Kręt układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Prawo zmienności energii kinetycznej układu punktów materialnych. Ruch układu punktów w potencjalnym polu sił. Zasada zachowania energii mechanicznej.
--	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe wielkości występujące w mechanice takie jak siła, masa, moment siły względem punktu, prędkość, przyspieszenie, prędkość kątowna, przyspieszenie kątowe, pęd, kręt, energia kinetyczna, energia potencjalna, potrafi określić ich jednostki fizyczne i znaczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe metody stosowane w mechanice ogólnej i potrafi dobrać odpowiednią metodę do postawionego zdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi wyjaśnić zjawiska o znaczeniu praktycznym występujące w mechanice ciał i mechanizmów, związane z równowagą lub ruchem tych układów, takie jak samohamowność, zakleszczanie, dwoistość utraty równowagi, statyczna niewyznaczalność, opory ruchu, zachowanie ruchu środka masy, zachowanie energii mechanicznej, swobodny spadek w polu grawitacyjnym etc.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
Kod efektu	W4
Opis	Student rozumie związki przyczynowo-skutkowe w mechanice, wyrażone przez prawa mechaniki (warunki równowagi, prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej) i ma podstawową wiedzę umożliwiającą ich zastosowanie do rozwiązywania zadań praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W5
Opis	Student potrafi zbudować model fizyczny realnego układu mechanicznego na potrzeby analizy statycznej lub dynamicznej w postawionym zadaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zbudować model fizyczny realnego układu mechanicznego na potrzeby analizy statycznej lub dynamicznej w postawionym zadaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U10
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wyznaczać położenie środka masy układu punktów materialnych i bryły oraz obliczać momenty bezwładności brył korzystając z twierdzenia Steinera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi redukować dowolny przestrzenny układ sił do skrętnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi obliczać reakcje podpór statycznie wyznaczalnych układów mechanicznych płaskich i przestrzennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi rozwiązywać zadania statyki układów z uwzględnieniem tarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U7
Opis	Student umie wyznaczać prędkość i przyspieszenie punktu materialnego w układach: kartezjańskim, biegunowym i w układzie kierunków naturalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U8
Opis	Student potrafi rozwiązywać zadania rzutów punktu materialnego w jednorodnym polu grawitacyjnym z oporami ruchu oraz rzutu pionowego w polu niejednorodnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U9
Opis	Student umie stosować w zadaniach prawo zachowania energii mechanicznej w przypadku punktu materialnego i układu punktów materialnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0119
Nazwa przedmiotu	Technologia
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	46	1.84
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	29	1.20
Razem	75	3.04 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	46

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	29
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Definicja obróbki skrawaniem. Obróbki bezwiórowe jako alternatywa obróbki skrawaniem. 2. Narzędzia skrawające: podział, budowa i uproszczona geometria ostrza. Materiały narzędziowe i materiały ściernie. Powłoki z materiałów trudnościeralnych. 3. Kinematyka skrawania: ruchy podstawowe i pomocnicze; technologiczne parametry skrawania. 4. Proces skrawania: podział wiórów, narost, siły, ciepło i rozkład temperatur w procesie skrawania, ciecz obróbkowe. 5. Zużycie ostrza: rodzaje zużycia, krzywa zużycia normalnego, trwałość i żywotność narzędzia. 6. Zasady doboru prędkości, posuwu i głębokości skrawania. 7. Ekonomiczne aspekty obróbki skrawaniem: wydajność, dokładność i koszty obróbki. 8. Obrabiarki: podział i zastosowanie tokarek, frezarek, wiertarek, wytaczarek, obrabiarek wielooperacyjnych i szlifierek. 9. Podstawowe rodzaje obróbki ścierniej: docieranie, gładzenie, dogładzanie oscylacyjne, obróbka strumieniowo-ścierna. Obróbka elektroerozyjna. 10. Obróbka uzębień walcowych, ślimakowych i stożkowych. 11. Przebieg wytwarzania odlewów. Kształtowanie się odlewu w formie. Tworzywa odlewnicze i ich właściwości. 12. Metody odlewania i ich zastosowanie. 13. Zasady projektowania odlewów. Technologiczność konstrukcji odlewów. 14. Podstawy spajania. Budowa spoiny. 15. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze. Pękanie połączeń spawanych. Spawalność. 16. Metody spawania stopów metali i tworzyw sztucznych. Procesy pokrewne. 17. Metody zgrzewania. Lutowanie i klejenie. 18. Zasady projektowania połączeń spawanych. 19. Mechanizmy odkształceń plastycznych. Interpretacja miary odkształcenia i naprężenia. Korelacja pomiędzy naprężeniem i odkształceniem w uplastycznionym materiale. Rola temperatury w obróbce plastycznej metali. 20. Procesy technologiczne kucia i prasowania. Procesy technologiczne walcowania. Procesy technologiczne tłoczenia. 21. Podstawowe maszyny stosowane w kuźnictwie, walcownictwie i tłocznictwie. Zasady ustawienia maszyn w gniazda i linie produkcyjne. Metody postępowania przy doborze maszyn i urządzeń do procesów obróbki plastycznej. Materiały stosowane w budowie narzędzi do obróbki plastycznej. Zasady BHP. 22. Zasady opracowywania dokumentacji technologicznej. Przykłady procesów obróbki plastycznej.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student posiada wiedzę o materiałach narzędziowych, rodzajach narzędzi skrawających, ich budowie i zastosowaniu oraz o zjawiskach występujących w procesie skrawania i ich wpływie na trwałość narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W02
Opis	Student zna podstawowe typy obrabiarek skrawających i ich zastosowanie.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W03
Opis	Student posiada wiedzę o podstawowych typach przekładni zębatych i zna metody ich obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W04
Opis	Student posiada wiedzę o rodzajach obróbki ścierniej i obróbki elektroerozyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W05
Opis	Student posiada wiedzę o zależności kosztów wytwarzania od wymaganej dokładności wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W06
Opis	Student posiada wiedzę o tworzywach odlewniczych i ich właściwościach oraz o metodach odlewania i zasadach projektowania odlewów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W07
Opis	Student posiada wiedzę o podstawach tworzenia połączeń trwałych, budowie spoiny, pękaniu połączeń spawanych oraz o naprężeniach i odkształceniach połączeń spawanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W08
Opis	Student zna metody spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W09
Opis	Student zna procesy technologiczne kucia, prasowania walcowania oraz tłoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W10
Opis	Student zna zasady opracowania dokumentacji technologicznej procesów obróbki plastycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi dobrać i wyznaczyć parametry skrawania, przede wszystkim dla toczenia i frezowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U17
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi scharakteryzować nowoczesne materiały narzędziowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U03
Opis	Student potrafi, w sposób bardzo uproszczony, zaprojektować surówkę odlewu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U19
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Student potrafi wskazać przyczyny uszkodzeń połączeń spawanych i wskazać na metody przeciwdziałania ich powstawaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Kod efektu	U05
Opis	Student potrafi wskazać przyczyny uszkodzeń elementów wytwarzanych technologiami obróbki plastycznej i podać metody przeciwdziałania ich powstawaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
Kod efektu	U06
Opis	Student potrafi dokonać doboru obrabiarek, metod odlewania, metod obróbki plastycznej oraz metod spajania w zależności od rodzaju materiału, wymagań dokładnościowych oraz wielkości produkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U17
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi być, jako przyszły inżynier, odpowiedzialny za rzetelne zdobywanie wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0120
Nazwa przedmiotu	Laboratorium materiałów konstrukcyjnych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	W ramach Laboratorium Materiałów Konstrukcyjnych przeprowadzane jest pięć ćwiczeń laboratoryjnych według następującej listy: 1. Próba statyczna rozciągania metali (ew. materiałów kompozytowych), określenie podstawowych własności mechanicznych. 2. Pomiar twardości metali. 3. Próba udarności metali w temperaturze pokojowej (ew. również w temperaturze obniżonej). 4. Badanie twardości tworzyw sztucznych. 5. Analiza struktur z układu Fe-C.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie materiałów konstrukcyjnych stosowanych w budowie maszyn i ich właściwości mechanicznych, oraz zna aspekty ekonomiczne ich stosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać odpowiednie materiały konstrukcyjne dla projektowanych elementów maszyn i pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić badania wielkości fizycznych i mechanicznych, badania materiałów konstrukcyjnych oraz wie, jak dokonać pomiarów podstawowych parametrów. Student potrafi oszacować dokładność uzyskanych wyników oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie w zakresie zrealizowanego ćwiczenia laboratoryjnego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania oraz jest zdolny opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminu realizacji zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student będzie potrafił samodzielnie bądź w zespole wykonywać prace analityczno - doświadczalne posiadając świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

Część I

Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje w zakresie wyboru i stosowania materiałów konstrukcyjnych danego rodzaju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0127
Nazwa przedmiotu	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 2, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 2 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	49	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	26	1.04
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	49

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	26
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	.Odręczne wykonanie (na papierze gładkim, ołówkiem) czterech szkiców na podstawie otrzymanych części maszynowych –tematy indywidualne, Odwzorowanie w rzutach prostokątnych (na brystolu) i zwymiarowanie podstawy łożyska ślizgowego –wykonanie tuszem w domu. Wykonanie rysunków (na brystolu) na podstawie wcześniej wykonanych szkiców – dokończenie tuszem lub ołówkiem w domu. Wykonanie (na brystolu, ołówkiem) rysunku aksonometrycznego (izometria) na podstawie wykonanego wcześniej rysunku wykonanego w rzutach prostokątnych. Wykonanie (na brystolu) rysunku śruby i nakrętki –tematy indywidualne. Wykonanie (na brystolu) rysunku sprężyny –tematy indywidualne. Wykonanie (na brystolu) rysunku koła zębatego walcowego – tematy indywidualne - dokończenie tuszem w domu. Wykonanie (na brystolu) rysunku koła zębatego stożkowego – tematy indywidualne - dokończenie tuszem w domu. Wykonanie rysunku złożeniowego, rysunków wykonawczych i specyfikacji części prostego zespołu maszynowego (na kalce technicznej wykonanie tuszem).
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania; zna zasady sporządzania rysunków aksonometrycznych na podstawie rzutów prostokątnych i odwrotnie; potrafi odwzorowywać elementy maszyn w postaci widoków oraz widoków cząstkowych, przekrojów oraz przekrojów cząstkowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, zna znormalizowane zasady kreskowania przekrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Kod efektu	W2
Opis	Zna i stosuje w praktyce porządkowe ogólne i szczególne zasady wymiarowania elementów maszyn i konstrukcji; zna podstawowe pojęcia dotyczące określania stanu struktury powierzchni materiału; zna pojęcie tolerancji wymiarów i pasowania części i umie stosować je do wymiarowania przedmiotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych (połączeń gwintowych, sworzniowych, wpustowych i innych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
Kod efektu	W4
Opis	Zna etapy tworzenia złożonej dokumentacji technicznej części, podzespołów, zespołów, i gotowych wyrobów, zasady wykonywania rysunków złożeniowych, oznaczania części na tych rysunkach, zasady tworzenia specyfikacji części oraz archiwizacji i gospodarki dokumentacją techniczną i umie je stosować w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
-------------------	----

Część I

Opis	Zna i umie stosować metody odwzorowania przedmiotów, metody rzutowania aksonometrycznego oraz europejski system rzutowania; umie sporządzać rysunek aksonometryczny na podstawie rzutów prostokątnych i odwrotnie; potrafi odwzorowywać elementy maszyn w postaci widoków oraz widoków częściowych, przekrojów oraz przekrojów częściowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, zna znormalizowane zasady kreskowania przekrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U2
Opis	Ma praktyczną umiejętność dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U3
Opis	Umie rysować i wymiarować proste i złożone elementy maszyn i konstrukcji, zna i stosuje w praktyce porządkowe ogólne i szczególne zasady wymiarowania elementów maszyn i konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U4
Opis	Zna etapy tworzenia złożonej dokumentacji technicznej części, zespołów, zespołów, i gotowych wyrobów, zasady wykonywania rysunków złożeniowych, oznaczania części na tych rysunkach, zasady tworzenia specyfikacji części oraz archiwizacji i gospodarki dokumentacją techniczną i umie je stosować w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17, K_U18
Kod efektu	U5
Opis	Dobrze posługuje się specjalistyczną literaturą, potrafi posługiwać się normami przedmiotowymi, dobrze interpretuje zawarte w nich wytyczne; potrafi dobrze interpretować normy techniczne bez względu na to czy są sporządzone w języku obcym, uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U17
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie, ma świadomość odpowiedzialności za pracę, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0000-000WF-000-0001
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S2-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Treści kształcenia w zakresie wychowania fizycznego, zgodne są z programem nauczania wybranej przez studenta dyscypliny sportowej lub rekreacyjnej i obejmują rozwój kluczowych cech motorycznych, takich jak siła, szybkość, wytrzymałość, koordynacja ruchowa, zwinność oraz gibkość. W ramach zajęć studenci zapoznają się z różnorodnymi, w tym również nowoczesnymi formami aktywności ruchowej, z dyscyplinami określanymi mianem „sportów całego życia”, zarówno indywidualnymi, jak i zespołowymi, które sprzyjają aktywnemu uczestnictwu w kulturze fizycznej. Szczególny nacisk kładzie się na rolę ruchu jako czynnika prewencyjnego w odniesieniu do chorób oraz jako elementu wspomagającego utrzymanie zdrowia. Ponadto, studenci nabywają umiejętność rozpoznawania i odpowiedniego reagowania na zachowania szkodliwe dla zdrowia oraz autodestrukcyjne. Treści kształcenia koncentrują się na harmonijnym rozwoju organizmu, wzmacnianiu i uelastycznianiu układu ruchu, kształtowaniu sylwetki oraz zapobieganiu schorzeniom i przeciążeniom w obrębie układu ruchu. W ramach zajęć szczególną uwagę poświęca się stymulacji układów krążeniowo-oddechowego oraz nerwowego. Dodatkowo, studenci uczą się metod hartowania organizmu i poprawy odporności zarówno na poziomie fizycznym, jak i psychicznym. Program obejmuje również zapoznanie z technikami radzenia sobie ze stresem oraz rozpoznawania i łagodzenia jego negatywnego wpływu na organizm.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat wpływu ćwiczeń fizycznych na prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka, zna sposoby utrzymania zdrowia i kondycji fizycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zagrożeń dla zdrowia wynikających z niehigienicznego trybu życia; umie opisać stan swojej sprawności fizycznej; zna podstawowe przepisy i zasady organizacji zajęć rekreacyjnych oraz wybranych dyscyplin sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student opanował umiejętności ruchowe w zakresie gier zespołowych, sportów indywidualnych oraz innych form rekreacyjnych oraz zdobył kompetencje niezbędne do efektywnego uczestniczenia w nich oraz wykorzystania czasu wolnego w sposób aktywny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Kod efektu	U2
Opis	Student samodzielnie podejmuje różne formy aktywności fizycznej świadomy jej wpływu na funkcjonowanie organizmu; stosuje różne formy aktywności w zależności od stanu zdrowia, samopoczucia, warunków atmosferycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie efektywnie współpracować w zespole, ma świadomość swoich indywidualnych ograniczeń, rozwija zdolność do działania w sytuacjach niepewności i pod presją, kształtuje nawyk oraz umiejętność nieustannego dążenia do samodoskonalenia, wykazuje odpowiedzialność podczas używania sprzętu i urządzeń sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-PE000-ISP-0230
Nazwa przedmiotu	Jonika i fotowoltaika
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	46	1.84
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	29	1.16
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	46

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	29
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	• Badanie charakterystyki protonowego ogniwa paliwowego • Optyczne własności półprzewodników. • Cienkowarstwowe ogniwo słoneczne • Wyznaczanie charakterystyk przewodnika jonowego • Badanie złącza p-n i charakterystyki diody świecącej
--------------	---

Część I

Wykład	1) Elementy fizyki ciała stałego; wiązania atomowe; sieci krystaliczne 2) Teoria pasmowa ciał stałych; metale, izolatory, półprzewodniki. 3) Przewodność elektryczna półprzewodników. Półprzewodniki domieszkowane. 4) Własności złącza typu p-n. Elementy półprzewodnikowe. Zasada działania i charakterystyka diody. Fotodiody i diody świecące 5) Ogniwa słoneczne - budowa, sprawność i zastosowania fotoogniw. 6) Napięcie kontaktowe metali; termopary i ogniwa Peltiera. 7) Ogniwo galwaniczne. Budowa ogniw, reakcje elektrodowe. Akumulatory. Pokrycia galwaniczne. Zjawiska korozji. 8) Elektrolity stałe, defekty i ich wpływ na właściwości fizyczne; polikrystały 9) Przewodniki krystaliczne i szkliste. Przewodniki protonowe, tlenkowe, przewodniki jonów litu. 9) Właściwości elektryczne elektrolitów stałych; dyfuzja i ruchliwość jonów; zależność Arrheniusa oraz VTF; przewodnictwo mieszane; efekty polaryzacyjne; odwracalność elektrod 10) Pomiarы zmiennoprądowe elektrolitów stałych; spektroskopia impedancyjna; wykresy impedancyjne, elektryczny obwód zastępczy; zjawiska relaksacyjne 11) Elektrochemiczne metody charakteryzacji elektrolitów stałych 12) Metody pomiaru liczb przenoszenia 13) Charakterystyczne parametry ogniw i metody ich wyznaczania. 14) Ogniwa i fotoogniwa jako ekologiczne źródła energii. Ocena istniejących rozwiązań technicznych, perspektywy rozwoju energetyki.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o zjawisku transportu jonowego oraz materiałach charakteryzujących się wysokim przewodnictwem jonowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych metodach badania właściwości elektrycznych przewodników jonowych, w tym także określania liczb przenoszenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Kod efektu	W_03
Opis	Ma wiedzę w zakresie właściwości fizycznych półprzewodników oraz ich zastosowań w układach półprzewodnikowych takich jak diody, fotodiody oraz ogniwa słoneczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Posiada umiejętność pozyskiwania z literatury i innych dostępnych źródeł wiadomości na temat zjawisk fizycznych z zakresu wymaganej wiedzy fizycznej oraz metod ich opisu fizycznego i matematycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U_02
Opis	Posiada umiejętność zastosowania poznanych metod i zasad fizyki do rozwiązywania typowych zadań z zakresu posiadanej wiedzy fizycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07

Część I

Kod efektu	U_03
Opis	Posiada umiejętność przeprowadzenia, samodzielnie i w zespole, pomiarów z zakresu posiadanej wiedzy fizycznej, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12
Kod efektu	U_04
Opis	Posiada umiejętność prezentacji i opracowania, samodzielnie i w zespole, wyników przeprowadzonych pomiarów z zakresu posiadanej wiedzy fizycznej, zgodnie z zadanym schematem i specyfikacją, w tym umiejętność wyznaczenia wyników pomiarów pośrednich oraz wyznaczenia niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03
Kod efektu	U_05
Opis	Posiada umiejętność oceny wiarygodności wyników pomiarów i ich interpretacji w kontekście posiadanej wiedzy fizycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0244
Nazwa przedmiotu	Teoria maszyn i podstawy automatyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Wyznaczanie ruchliwości. Kinematyka mechanizmów, wyznaczanie prędkości. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów mechanizmów dźwigniowych metodą planów. Wyznaczanie przyspieszeń mechanizmów w przypadku występowania przyspieszenia Coriolisa. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń czworoboku przegubowego, mechanizmu korbowo – tłokowego i jarzmowego. Metody analityczne wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił, równanie ruchu maszyny. Wyznaczanie momentu bezwładności koła zamachowego. Obliczanie transmitancji. Charakterystyki częstotliwościowe. Równania elementów automatyki i transmitancje operatorowe. Algebra schematów blokowych. Połączenia elementów automatyki szeregowo, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Badanie stabilności układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Obliczanie zapasu modułu i fazy.
Wykład	Wiadomości wstępne. Klasyfikacja par kinematycznych. Wybrane mechanizmy płaskie. Ruchliwość łańcucha kinematycznego. Więzy bierne i zbędne stopnie swobody. 2. Mechanizm przegubowy. Klasyfikacja łańcuchów kinematycznych. Podział strukturalny mechanizmów. Wykreślne metody wyznaczania prędkości mechanizmów płaskich. 3. Wykreślne metody wyznaczania przyspieszeń mechanizmów płaskich. 4. Metoda analityczna wyznaczania prędkości i przyspieszeń mechanizmów płaskich. Analiza mechanizmu korbowo-wodzikowego i mechanizmu jarzmowego. Mechanizmy krzywkowe. 5. Analiza i synteza mechanizmów krzywkowych. Dynamika mechanizmów płaskich. Metoda mas zastępczych. Wyznaczanie sił bezwładności. Pierwsze zadanie dynamiki mechanizmów płaskich. 6. Dynamika maszyn. Redukcja mas i sił. Równanie ruchu maszyny. 7. Nierównomierność biegu maszyny. Dobór koła zamachowego. Podstawowe pojęcia automatyki. Układy liniowe. Sterowanie w pętli otwartej i zamkniętej. Przykład z modelowania. 8. Zasady rachunku operatorowego Laplace'a. Transmitancja. Rodzaje wymuszeń. Wyznaczanie odpowiedzi układu na zadane wymuszenie – charakterystyki czasowe. 9. Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe. Przykłady. Klasyfikacja podstawowych elementów automatyki. 10. Klasyfikacja podstawowych obiektów automatyki z przykładami. Element proporcjonalny, inercyjny I-go rzędu, całkujący, różniczkujący, oscylacyjny i opóźniający. 11. Algebra schematów blokowych. Regulator dwustanowy i proporcjonalny. Sterowanie prędkością. Sterowanie poziomem wody. 12. Regulator PID – własności i charakterystyki czasowe. Metoda Zieglera-Nicholsa. Ocena jakości regulacji. Stabilność. Ogólny warunek stabilności. 13. Kryterium stabilności Hurwitza. Szczególne kryterium Nyquista. Przykłady. Zapas modułu i fazy. Dodawanie charakterystyk Bodego. Korekcja układów. 14. Współczesne problemy teorii sterowania. Opis układów dynamicznych w przestrzeni stanu. 15. Powtórzenie materiału. Informacje o egzaminie. Ankiety.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0244_W1

Część I	
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą stosowanych metod do obliczania parametrów ruchu mechanizmów i maszyn, oraz wiedzę dotyczącą wyznaczania charakterystyk elementów i układów automatyki i badania ich stabilności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W13
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0244_U1
Opis	Potrafi zastosować do rozwiązywania zadań metody analityczne i wykreślne do obliczania parametrów kinematycznych i dynamicznych mechanizmów i maszyn oraz elementów i układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U10, K_U21
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0244_U2
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników. Potrafi obliczać parametry kinematyczne i dynamiczne mechanizmów i maszyn oraz analizować charakterystyki czasowe i częstotliwościowe elementów i układów automatyki i oceniać ich stabilność
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U10, K_U21
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0244_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Rozumie potrzebę uczenia się, ma świadomość wymagań w działaniach inżynierskich i potrafi współdziałać i pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0231
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do mechatroniki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.28
Razem	60	2.48 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z systemami mechatronicznymi. 1. Podstawowe elementy układów hydraulicznych – badania. 2. Układy regulacji - identyfikacja obiektu i dobór parametrów regulatora. 3. Wykorzystanie układów sensorycznych i wykonawczych robota mobilnego w środowisku Matlab. 4. Programowanie systemów mikroprocesorowych. 5. Model manipulatora.
--------------	---

Część I	
Wykład	Ogólna wiedza o urządzeniach i układach mechatronicznych. Część wykładowa składa się m.in. z: 1. Wiedzy wstępnej (podstawowe pojęcia): co to jest mechatronika i czym się zajmuje. 2. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania czujników. 3. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania oraz aktuatorów. 4. Przesyłanie informacji w pojeździe, systemy odczytywania i przekazywania informacji oraz kody liczbowe jako informacja. 1. Systemy liczbowe, systemy logiczne (bramki cyfrowe), analiza sygnałów. 2. Regulacja i systemy regulacji w układach mechatronicznych.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_W1
Opis	Posiada wiedzę (matematyka, fizyka) o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych w pojazdach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_W2
Opis	Posiada wiedzę o sposobach diagnostyki czujników i elementów wykonawczych w mechatronice pojazdów, orientuje się w obecnych systemach diagnostycznych pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle mechatronicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_U1
Opis	Potrafi zdobyć odpowiednią wiedzę w celu zdobycia informacji o prawidłowej pracy układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_U2
Opis	Potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę z analizy sygnałów oraz kodów liczbowych w celu wykorzystania oprogramowania diagnostycznego do analizy stanu podzespołów i układów w pojeździe ze względu na kryteria użytkowe i ekonomiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_U3
Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska oraz sformułować specyfikację prostych systemów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0231_K1

Część I

Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole. Potrafi opracować i przedstawić sprawozdanie z wykonanej pracy. Ma świadomość jakie korzyści przynosi znajomość i rozwój mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0223
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do systemów mikroprocesorowych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Środowisko programistyczne i sprzęt - wprowadzenie do narzędzi. Konfiguracja mikrokontrolera - wprowadzenie do pracy na rejestrach. Porty wejściowyjścia. Liczniki. Porty komunikacyjne. Przetworniki A/C. Wprowadzenie do przerwań.
--------------	--

Część I

Wykład	Wybrane architektury mikroprocesorów. Zasada działania i programowania układów mikroprocesorowych. Układy licznikowe w systemach wbudowanych. Praca z przetwornikami A/C i C/A oraz peryferiami analogowymi. Porty komunikacyjne UART, CAN. Tworzenie prostych interfejsów użytkownika. Współczesne narzędzia wspomagające pracę programisty.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_W1
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat elementów składowych mikrokontrolera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_W2
Opis	Student rozumie istotę działania mikrokontrolera oraz przepływ informacji jaki w nim następuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_W3
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu narzędzi inżynierskich służących do programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W15

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_U1
Opis	Student potrafi zrealizować postawione przed nim zadanie w postaci oprogramowania wybranego modułu peryferyjnego mikrokontrolera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U12, K_U21
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_U2
Opis	Student potrafi posługiwać się wybranymi narzędziami inżynierskimi służącymi do programowania oraz obserwacji wykonywania programu przez mikrokontroler
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U21
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0223_U3
Opis	Student potrafi prezentować wyniki oraz formułować wnioski płynące z przeprowadzonego ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0201
Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna II
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 3, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	61	2.40
Razem	125	4.96 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	61
---	----

03. Treści kształcenia

1. Kinematyka ciała sztywnego (5 godz.) Opis położenia ciała sztywnego w przestrzeni. Współrzędne punktów ciała sztywnego. Kąty Eulera. Klasyfikacja ruchów bryły: ruch postępowy, ruch kulisty, ruch płaski, ruch śrubowy. Prędkości punktów ciała sztywnego. Wektor prędkości kątowej bryły. Przyspieszenia punktów ciała sztywnego. Wektor przyspieszenia kątowego bryły. Przyspieszenie obrotowe i doosiowe. Prędkości i przyspieszenia bryły w ruchu obrotowym i postępowym. Ruch płaski bryły. Środek prędkości i środek przyspieszeń. Aksoidy i centroidy bryły w ruchu płaskim. Ruch kulisty bryły. Chwilowa oś obrotu i aksoidy bryły w ruchu kulistym. Precesja regularna. Ruch śrubowy bryły. 2. Ruch złożony punktu (3 godz.) Ruch układu odniesienia. Ruch unoszenia i ruch względny. Prędkość i przyspieszenie punktu w ruchu złożonym. Prędkość unoszenia i prędkość względna. Przyspieszenie unoszenia, przyspieszenie względne, przyspieszenie Coriolisa. Dynamika ruchu złożonego punktu. Dynamika punktu w ruchu względnym. Równowaga względna. 3. Dynamika ciała sztywnego (8 godz.) Energia kinetyczna ciała sztywnego. Twierdzenie Königa. Prawo zmienności energii kinetycznej bryły. Pęd bryły i prawo jego zmienności. Prawo ruchu środka masy bryły. Kręt bryły i prawo jego zmienności. Równania ruchu bryły wynikające z praw pędu i krętu. Dynamika ruchu postępowego. Dynamika ruchu obrotowego. Reakcje dynamiczne łożysk. Dynamika bryły w ruchu kulistym. Moment precesyjny. Zjawisko giroskopowe. Dynamika bryły w ruchu płaskim. Dynamika toczącego się koła. Dynamika pojazdów. 4. Elementy mechaniki analitycznej (6 godz.) Więzy i współrzędne uogólnione układu punktów materialnych. Przemieszczenia wirtualne. Praca wirtualna. Siły uogólnione. Zasada prac wirtualnych. Warunki równowagi ciała sztywnego wynikające z zasady prac wirtualnych. Zasada d'Alemberta i ogólne równanie mechaniki. Równania Lagrangea II rodzaju. 5. Elementarna teoria zderzenia (5 godz.) Siły zderzeniowe. Dynamika punktu materialnego pod działaniem siły zderzeniowej. Zderzenie punktu materialnego z przegrodą. Zderzenie dwóch punktów materialnych. Działanie siły zderzeniowej na ciało sztywne. Środek uderzenia. Zderzenie dwu brył w ruchu płaskim. 6. Dynamika punktu materialnego o zmiennej masie (3 godz.) Przykłady układów o zmiennej masie. Dynamika punktu materialnego o zmiennej masie. Równanie Mieszczyńskiego. Szczególne przypadki ruchu punktu o zmiennej masie. Równanie ruchu rakiety. Dynamika bryły o zmiennym momencie bezwładności w ruchu obrotowym.

Część I

Wykład	1. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły poruszającej się ruchem postępowym, obrotowym, płaskim lub kulistym. Centroidy i aksoidy bryły w ruchu płaskim i w precesji regularnej. 2. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów w ruchu złożonym. Przyspieszenie Coriolisa. 3. Wyznaczanie równań i badanie ruchu względnego punktu materialnego. Wyznaczanie położenia równowagi względnej. 4. Obliczanie energii kinetycznej bryły z zastosowaniem twierdzenia Koeniga. Zastosowanie praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do badania ruchu bryły. Wykorzystanie zasady zachowania energii mechanicznej w przypadku sił potencjalnych. 5. Wyznaczanie reakcji dynamicznych w łożyskach bryły obracającej się względem osi stałej. 6. Wyznaczanie równań ruchu ciała poruszającego się ruchem płaskim. 7. Wyznaczanie równań ruchu układów mechanicznych w oparciu o równania Lagrange'a II rodzaju. 8. Wyznaczanie ruchu ciała w przypadku zderzenia z przegrodą lub z innym ciałem w ruchu płaskim. Wyznaczanie położenia środka uderzenia bryły. Wyznaczanie równań ruchu punktu o zmiennej masie w przypadkach szczególnych.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawowe wielkości występujące w mechanice takie jak siła, masa, moment siły względem punktu, prędkość, przyspieszenie, prędkość kątowna, przyspieszenie kątowe, pęd, kręt, energia kinetyczna, energia potencjalna, potrafi określić ich jednostki fizyczne i znaczenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe metody stosowane w mechanice ogólnej i potrafi dobrać odpowiednią metodę do postawionego zdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student potrafi wyjaśnić zjawiska o znaczeniu praktycznym występujące w mechanice ciał i mechanizmów, związane z ruchem układów, takie jak zjawisko żyroskopowe, równowaga względna, opory ruchu w ośrodku, opory toczenia, toczenie z poślizgiem, trakcja pojazdu, zderzenie ciał, jego właściwości i skutki, efekt ciągłej zmiany masy w dynamice punktu materialnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W4
Opis	Student rozumie związki przyczynowo-skutkowe w mechanice, wyrażone przez prawa mechaniki (prawa zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej) i ma podstawową wiedzę umożliwiającą ich zastosowanie do rozwiązywania zadań. praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W5

Część I	
Opis	Student zna podstawy teoretyczne umożliwiające stosowanie metod mechaniki analitycznej do budowania równań równowagi i równań ruchu układów mechanicznych (zasada prac wirtualnych, zasada d'Alemberta, równania Lagrange'a).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednie prawo mechaniki oraz właściwą metodę do rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U10
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi obliczać prędkości i przyspieszenia punktu materialnego w ruchu złożonym (w tym przyspieszenie Coriolisa).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi rozwiązywać zadania dynamiki ruchu względnego punktu materialnego i analizować równowagę względną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi obliczać energię kinetyczną ciała sztywnego korzystając z wzoru Koeniga.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w łożyskach wirującej bryły.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U7
Opis	Student potrafi budować równania ruchu układów mechanicznych korzystając z metody analitycznej równań Lagrange'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07
Kod efektu	U8
Opis	Student umie rozwiązywać modelowe zadania dotyczące zderzenia punktów i brył.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U9
Opis	Student umie rozwiązywać podstawowe zadania dotyczące ruchu punktu materialnego o zmiennej masie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0202
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 3, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	129	5.16 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Jednowymiarowe zagadnienia rozciąganych/ściskanych prętów prostych - obliczanie odkształceń i naprężeń w prętach prostych rozciąganych. Proste przypadki statycznie niewyznaczalne. Naprężenia termiczne. Naprężenia montażowe. Momenty bezwładności przekrojów. Jednowymiarowe zagadnienia skręcanych prętów: obliczanie odkształceń i naprężeń w prętach skręcanych o przekrojach kołowych. Proste przypadki statycznie niewyznaczalne. Zginanie belek. Obliczanie sił wewnętrznych w układach prętowych - pręty proste i zakrzywione, ramy płaskie. Naprężenia normalne i tnące. Naprężenia przy ścinaniu technicznym. Linia ugięcia. Wyznaczanie przemieszczeń metodą Clebscha. Analiza stanu naprężenia. Koło Mohra. Płaski stan naprężenia (PSN). Płaski stan odkształcenia PSO. Hipotezy wytrzymałościowe dla płaskiego stanu naprężenia. Przykłady obliczeń wytrzymałościowych dla płaskiego stanu naprężenia./
Wykład	Wiadomości wstępne. / Podstawowe założenia. Siły wewnętrzne w układach prętowych - klasyfikacja prostych zagadnień wytrzymałości prętów. Podstawowe pojęcia - naprężenie, odkształcenie, przemieszczenie. Podstawowe związki. Prawo Hooke'a. Zasada de Saint Venanta. Właściwości mechaniczne materiałów. Statyczna próba rozciągania. Zagadnienie prętów prostych obciążonych osiowo. / Siły wewnętrzne. Naprężenia. Przemieszczenia. Statycznie niewyznaczalne pręty obciążone osiowo. Układy prętów obciążonych osiowo. Naprężenia termiczne. Naprężenia montażowe. / Momenty bezwładności przekrojów. / Twierdzenie Steinera. Koło Mohra dla momentów bezwładności. / Zagadnienie skręcania prętów o przekrojach kołowych. / Siły wewnętrzne. Stan naprężenia. Naprężenia styczne. Wskaźnik przekroju na skręcanie. Równanie równowagi. Przemieszczenia w prętach skręcanych. Pręty skręcane statycznie niewyznaczalne. Obliczenia wytrzymałościowe prętów skręcanych. / Zagadnienie zginania prętów / Siły wewnętrzne w belkach prostych i zakrzywionych. Równania równowagi. Naprężenia normalne i styczne. Wskaźnik przekroju na zginanie. Naprężenia przy ścinaniu technicznym. Zginanie ukośne. Przemieszczenia w pręcie zginanym. Równanie osi ugiętej. Warunki brzegowe. Metoda Clebscha całkowania równania osi ugiętej. Metoda superpozycji. Statycznie niewyznaczalne pręty zginane. / Płaski stan naprężenia i odkształcenia. / Transformacja składowych stanu naprężenia. Kierunki główne dla płaskiego stanu. Naprężenia główne. Koło Mohra dla stanu naprężenia. Transformacja składowych stanu odkształcenia. Kierunki główne dla płaskiego stanu odkształcenia. Odkształcenia główne. Koło Mohra dla stanu odkształcenia. Uogólnione prawo Hooke'a / Hipotezy wytrzymałościowe. / Wytrzymałość materiału. Pojęcie naprężenia zastępczego. Hipoteza Galileusza. Hipoteza Mariotta. Hipoteza Tresca. Hipoteza Beltramiego. Hipoteza Hubera. Zasady obliczeń wytrzymałościowych dla płaskiego stanu naprężenia./

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Zna podstawowe pojęcia i związki./Napężenie, odkształcenie, Zasada de Saint Venanta. Prawo Hooke'a/ Ma wiedzę o właściwościach mechanicznych materiałów konstrukcyjnych. Ma wiedzę o wyznaczaniu przy rozciąganiu (ściskaniu): sił wewnętrznych, naprężeń, przemieszczeń w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Posiada wiedzę o spiętrzeniu naprężeń, o naprężeniach termicznych i naprężeniach montażowych. Ma wiedzę o prowadzeniu obliczeń wytrzymałościowych na rozciąganie (ściskanie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę o zagadnieniu skręcania prętów o przekrojach kołowych /siły wewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia kątowe/ w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych. Potrafi wyznaczyć geometryczne charakterystyki przekroju. Ma wiedzę o obliczeniach wytrzymałościowych i sztywnościowych prętów skręcanych o przekrojach kołowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady wyznaczania sił wewnętrznych przy zginaniu prętów prostych i zakrzywionych. Ma wiedzę o wyznaczaniu naprężeń normalnych i stycznych przy zginaniu. Zna zagadnienie ścinanie techniczne. Ma podstawową wiedzę o obliczeniach połączenia klejonego, nitowanego, sworzniowego. Zna równanie osi ugiętej. Zna zasady i metody wyznaczania przemieszczenia w pręcie zginanym. Zna zasady obliczeń wytrzymałościowych i sztywnościowych na zginanie belek, ram płaskich – statycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawy zagadnienia stanu naprężenia / Składowe stanu naprężenia w punkcie, transformacji składowych stanu naprężenia, kierunki główne dla stanu naprężenia i naprężenia główne, interpretację za pomocą okręgu Mohra /. Zna zależności pomiędzy stanem naprężenia i odkształcenia. Zna podstawy wyznaczania naprężenia zredukowanego według danej hipotezy / Tresca , Huber/. Posiada wiedzę przeprowadzaniu obliczeń wytrzymałościowych dla elementów konstrukcyjnych, w warunkach złożonego płaskiego stanu naprężenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie wyznaczać siły wewnętrzne. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe na rozciąganie (ściskanie) w układach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U2
Opis	Umie analizować zagadnienie skręcania prętów o przekrojach kołowych. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe prętów skręcanych o przekrojach kołowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Umie wyznaczać siły wewnętrzne, naprężenia w belkach i ramach płaskich - statycznie wyznaczalnych. Potrafi wyznaczyć przemieszczenia w belkach prostych. Umie wykonać obliczenia wytrzymałościowe i sztywnościowe na zginanie takich ustrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U07
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę stanu naprężenia lub odkształcenia / kierunki główne dla stanu naprężenia i naprężenia główne, podać interpretację stanu naprężenia za pomocą okręgu Mohra /. Umie wyznaczyć naprężenia zredukowane według danej hipotezy / Tresca , Huber/. Umie przeprowadzić obliczenia wytrzymałościowe dla elementów konstrukcyjnych, w warunkach złożonego płaskiego stanu naprężenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0203
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika II
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 3, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Badanie silnika prądu stałego. Badanie prądnicy prądu stałego. Badanie transformatora. Badanie silnika jednofazowego. Badanie prostowników sterowanych i niesterowanych. Badanie wzmacniacza tranzystorowego.
--------------	---

Część I

Wykład	Pole oscylujące i pole wirujące w układzie dwóch i trzech cewek. Warunki powstawania wirującego pola magnetycznego. Harmoniczne wyższych rzędów. Przyczyna powstawania odkształceń przebiegu prądu w odniesieniu do strumienia magnetycznego powstającego wokół przewodnika nawiniętego na rdzeniu magnetycznym. Transformatory. Budowa i zasada działania transformatora. Podstawowe wielkości opisujące transformator. Stany pracy transformatora. Schemat zastępczy i wykres wektorowy dla transformatora w stanie pracy: jałowym, obciążenia i zwarcia. Transformator trójfazowy. Maszyna asynchroniczna trójfazowa. Budowa i zasada działania i tryby pracy maszyny asynchronicznej trójfazowej. Pojęcie poślizgu. Charakterystyka mechaniczna. Parametry opisujące stan pracy maszyny asynchronicznej. Maszyna indukcyjna jednofazowa. Budowa i zasad działania. Charakterystyka mechaniczna. Proces rozruchu maszyny jednofazowej. Maszyny prądu stałego. Budowa i ogólna zasada działania. Praca silnikowa i praca prądnicowa. Zjawisko oddziaływania twornika. Komutator i zjawisko komutacji. Maszyna obcowzbudna i samowzbudna. Zjawisko samowzbudzenia prądnicy prądu stałego. Charakterystyki zewnętrzne prądnicy obcowzbudnej i samowzbudnej. Mechanizm powstawania momentu obrotowego. Metody regulacji prędkości obrotowej silnika prądu stałego. Charakterystyki mechaniczne silników prądu stałego. Hamowanie maszyn prądu stałego. Maszyna synchroniczna. Budowa zasada działania oraz charakterystyka mechaniczna. Zjawisko oddziaływania twornika w pracy prądnicowej maszyny synchronicznej. Moment maszyny synchronicznej. Półprzewodniki. Definicja i właściwości półprzewodnika. Podział elementów elektronicznych ze względu na liczbę złączy półprzewodnikowych. Zasada działania złącza półprzewodnikowego. Dioda. Tranzystor. Tyristor. Układy Prostownicze. Prostownik niesterowany pół i pełnookresowy. Zastosowanie filtrów w układach prostowniczych. Prostownik sterowany. Zasada działania prostownika sterowanego. Prostownik trójfazowy. Wzmacniacze. Zasada działania. Punkt pracy wzmacniacza tranzystorowego. Sprzężenie zwrotne. Charakterystyki wzmacniacza dynamiczna, amplitudowo-częstotliwościowa i fazowa. Klasa wzmacniacza. Pasma przenoszenia wzmacniacza. Generatory. Zasada działania. Generator drgań relaksacyjnych. Generator drgań sinusoidalnych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę podstawową i potrafi opisać budowę, zasadę działania i wpływ trybu pracy na parametry transformatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę podstawową dotyczącą zasad powstawania momentu obrotowego w maszynach elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę podstawową i potrafi opisać budowę i wyjaśnić zasadę działania maszyn prądu przemiennego asynchronicznych: trójfazowych i jednofazowych oraz synchronicznych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W4
Opis	Potrafi narysować charakterystyki zewnętrzne dla maszyn elektrycznych pracujących w trybie prądnicowym i uzasadnić ich kształt i przebieg.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W5
Opis	Potrafi narysować charakterystyki mechaniczne dla maszyn elektrycznych i uzasadnić ich kształt i przebieg.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W6
Opis	Posiada wiedzę podstawową i potrafi opisać metody regulacji prędkości obrotowej maszyn prądu stałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
Kod efektu	W7
Opis	Posiada wiedzę podstawową i potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowych układów elektronicznych tj. prostownika, wzmacniacza i generatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Zna i potrafi stosować zasady dotyczące budowy układu pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Kod efektu	U2
Opis	Zna i potrafi stosować zasady dotyczące podłączania w odpowiedni sposób mierników pozwalających na pomiar wybranych wielkości elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać obliczeń odpowiednich wielkości i na tej podstawie wykreślić charakterystyki np. napięcia od prądu, momentu obrotowego od prędkości obrotowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
Kod efektu	U4
Opis	Zna i potrafi stosować zasady budowania wykresów wektorowych parametrów transformatora dla różnych trybów pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować i współdziałać w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0205
Nazwa przedmiotu	Metrologia i zmiennosc
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 3, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	22	0.88
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	22
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Pomiary i ich niepewność. Pomiar i jego zasada. Wielkości mierzona i wpływowe. Warunki normalne pomiaru przy pomiarach długości i kąta. Metody pomiarowe: bezpośrednia i pośrednia, bezpośredniego porównania, różnicowa, wychyleniowa. Błędy metody pomiarowej, narzędzia i obserwacji. Wynik pomiaru, jako zmienna losowa. Błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne. Poprawki. Niepewność pomiaru. Szacowanie niepewności standardowej i rozszerzonej pojedynczego wyniku pomiaru oraz wartości średniej – metody typu A i B. Analiza statystyczna (metoda A) niepewności pomiaru – długa seria (rozkład Gaussa); krótka seria (zastosowanie statystyki t- Studenta). Błędy i niepewność pomiarów pośrednich. 2. Łańcuchy wymiarowe. Łańcuchy proste i złożone, konstrukcyjne, montażowe i technologiczne. Kryteria ustalania wymiaru zależnego. Równanie łańcucha. 3. Równanie wymiarów nominalnych, równania odchyłek i równanie tolerancji. Obliczanie wymiaru zależnego i jego odchyłek granicznych – metoda arytmetyczna i metoda rozwinięcia funkcji wymiarowej w szereg Taylora. Metody deterministyczne i stochastyczne. Synteza i analiza łańcuchów wymiarowych na przykładach łańcuchów prostych. Zasada najkrótszych łańcuchów wymiarowych. Zamiennność całkowita i częściowa; konstrukcyjna, technologiczna i selekcyjna. 4. Tolerancje geometryczne. Elementy geometryczne wyrobu – element nominalny, rzeczywisty oraz zaobserwowany (integralny i pochodny). Interpretacja profilu powierzchni. Ramka tolerancji geometrycznych oraz ramka bazy. Tolerancje i odchyłki kształtu – prostoliniowości, płaskości, okrągłości i walcowości. Potrzeba stosowania baz – bazy pojedyncze, układy baz, baza wspólna, bazy cząstkowe. Tolerancje i odchyłki kierunku – równoległości, prostopadłości i nachylenia względem pojedynczej bazy oraz układu dwóch baz. Tolerancje i odchyłki położenia – współosiowości, pozycji i symetrii. Tolerancja szyku otworów. Tolerancje kształtu wyznaczonego zarysu oraz kształtu wyznaczonej powierzchni, jako tolerancje kształtu, kierunku albo położenia. Tolerancje i odchyłki bicia obwodowego oraz bicia całkowitego promieniowego i osiowego. Związki pomiędzy wybranymi tolerancjami geometrycznymi. Zasady systemu ISO GPS (definitywnego rysunku, elementów geometrycznych, niezależności). Wymaganie powłoki. Wymaganie maksimum materiału dla elementu tolerowanego i elementu bazowego. 5. Wyposażenie pomiarowe. Pojęcia ogólne i wymagania dotyczące wyposażenia pomiarowego do pomiarów charakterystyk geometrycznych. Wzorce miar, przetworniki i przyrządy pomiarowe. Urządzenia wskazujące analogowe i cyfrowe. Najważniejsze charakterystyki metrologiczne i konstrukcyjne: zakres wskazań, wartość działki elementarnej, maksymalny dopuszczalny błąd wskazań (MPE), zakres pomiarowy, nacisk pomiarowy. Wzorcowanie wyposażenia
--------	--

Część I

	pomiarowego. Spójność pomiarowa. 6. Wybrane przykłady pomiarów wielkości geometrycznych. Wzorce długości i kąta oraz ich zastosowania. Pomiary przyrządami suwmiarkowymi i mikrometrycznymi. Pomiary różnicowe czujnikami. Pomiary przyrządami optycznymi (mikroskopy i projektory pomiarowe). Pomiary odchyłek geometrycznych za pomocą okągłościomierzy. Koncepcja reprezentacji elementów geometrycznych przez chmurę punktów. Pomiary współrzędnościowe (współrzędnościowe maszyny pomiarowe, ramiona pomiarowe, skanowanie 3D). Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych.
Ćwiczenia	1. Tolerancje i pasowania. Układ kodowania ISO wymiarów liniowych. Wymiary graniczne, wymiar nominalny i odchyłki. Tolerancja. Przedział tolerancji: schemat graficzny, interpretacja deterministyczna i stochastyczna. Normalizacja tolerancji: klasy tolerancji, odchyłki podstawowe. Pasowanie i jego parametry: wskaźnik pasowania, luzu i wciśki graniczne, tolerancja pasowania. Zasada stałego otworu/wałka. Praktyczne korzystanie z tablic układu kodowania ISO wymiarów liniowych: obliczanie wymiarów granicznych, określanie charakteru pasowania. Normalne i uprzywilejowane przedziały tolerancji. Tolerancje ogólne wymiarów. 2. Błędy pomiarów. Błędy systematyczne i obliczanie poprawki. Temperatura odniesienia. Błąd systematyczny pomiaru długości spowodowany rozszerzalnością cieplną. Błędy przypadkowe, analiza statystyczna niepewności pomiaru zastosowanie statystyki t-studenta (krótka seria). Niepewność pomiaru (standardowa i rozszerzona). Błędy systematyczne i niepewność pomiarów metodą pośrednią. 3. Łańcuchy wymiarowe. Zamienność. Analiza łańcuchów wymiarowych prostych – zadanie proste i odwrotne; metody arytmetyczna i rozwinięcia funkcji wymiarowej w szereg Taylora. Metody deterministyczne i stochastyczne. Łańcuchy montażowe i technologiczne. Synteza łańcuchów – metoda jednakowej klasy. Zastosowanie zasady najkrótszych łańcuchów wymiarowych. Projektowanie zamienności konstrukcyjnej i technologicznej. 4. Tolerancje geometryczne. Specyfikacje tolerancji geometrycznych w dokumentacji technicznej i ich interpretacja wg PN-EN ISO 1101. Odchyłki i tolerancje kształtu. Odchyłki i tolerancje kierunku. Odchyłki i tolerancje położenia. Odchyłki i tolerancje bicia obwodowego i całkowitego. Element zaobserwowany jako element tolerowany. Element skojarzony jako element bazowy. Postać i usytuowanie pola tolerancji. Zasady tolerowania (PN-EN ISO 8015). Tolerancje zależne i ich zastosowanie (PN-EN ISO 2692). Specyfikacja i interpretacja wymagania maksimum materiału (związki pomiędzy tolerancjami kształtu, kierunku, położenia, a tolerancjami wymiaru).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student posiada wiedzę o tym, iż w wyniku wytwarzania otrzymuje się wyroby z odchyłkami wymiaru, kształtu, kierunku, położenia oraz bicia zaś zadaniem konstruktora jest określenie tolerancji, tj. maksymalnych dopuszczalnych odchyłek, przy których wyrób spełnia założone wymagania funkcjonalne. Potrafi rozpoznać charakter pasowania oraz zna zasady doboru wałków/otworów dla uzyskania określonego pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Kod efektu	W2
Opis	Potrafi scharakteryzować metody szacowania niepewności pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz sformułować kryteria oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody analizy oraz syntezy wymiarowej niezbędne do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamienności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W07, K_W15
Kod efektu	W4
Opis	Potrafi rozpoznać na rysunku konstrukcyjnym tolerancje geometryczne oraz podać interpretację tolerancji określonych na rysunku wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Kod efektu	W5
Opis	Zna zasady i metody pomiarowe oraz kryteria doboru przyrządów do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować pasowanie luźne/mieszane/ciasne, czyli dobrać wałek /otwór do otworu/wałka podstawowego w celu uzyskania określonego charakteru pasowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U05, K_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi oszacować niepewność pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zastosować kryteria oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Kod efektu	U3
Opis	Student wykorzystuje zasady analizy oraz syntezy wymiarowej niezbędne do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamienności. Potrafi ocenić poprawność tolerancji geometryczno-wymiarowych podanych na rysunku konstrukcyjnym. Student potrafi zastosować (wyspecyfikować) na prostym rysunku konstrukcyjnym tolerancje kształtu, kierunku, położenia, bicia oraz tolerancje z modyfikatorem wymaganie maksimum materiału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U09, K_U17
Kod efektu	U4

Część I

Opis	Student potrafi dobrać i zaproponować metody oraz przyrządy pomiarowe do weryfikacji podstawowych wymagań geometryczno-wymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest świadomy, iż system specyfikacji geometrii wyrobów ISO GPS jest przyjętym w skali międzynarodowej językiem symboli graficznych umożliwiającym komunikację i wymianę informacji między konstruktorami, technologami oraz metrologami pracującym wspólnie dla producentów. samochodów oraz ich dostawców w różnych lokalizacjach na całym świecie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0207
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane modelowanie geometryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 3, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 3 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	26	1.04 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Wprowadzenie do technologii gięcia krawędziowego blach (prezentacje, realne przykłady, filmy, katalogi firm). W systemie 3D CAD modelowanie arkuszy blach kilkoma metodami (m.in. konwertowanie z bryły), sprawdzanie poprawności i kolejności zagięć, tworzenie rozwinięć i robienie z nich dokumentacji płaskiej do cięcia skoncentrowanym strumieniem energii (plazmą, wiązką lasera lub wodą) dla narzędziowni w postaci pliku DXF, a następnie sprawdzenie jego skali i zawartości. 2. W systemie 3D CAD – analiza technologiczność kształtu bryły. W systemie 3D CAM analiza technologiczność kształtu; opracowywanie obróbek frezarskich dla elementów bryłowych, generowanie ścieżek dla 3-osiowych frezarek CNC (obróbka zgrubna, obróbki powierzchniowe – wierszowanie i profilowanie), symulacja obróbki; analiza kolizji, resztek materiału i jakości powierzchni; generowanie kodu G dla układu sterowania obrabiarki CNC; 3. Inżynieria Ogólne wprowadzenie do inżynierii odwrotnej i metod skanowania 3D. Przykłady zastosowań. Skanowanie 3D modelu redukcyjnego nadwozia samochodu przy pomocy systemu pomiarowego światła białego (np. ScanBright firmy Smarttech) lub skanerem laserowym (np. David Laserscanner) bez lub ze stolikiem obrotowym. Łączenie i obróbka chmur punktów oraz powłokowych siatek trójkątów w systemach 3D CAD (Mesh3D, ScanTo3D w SolidWorks). Rozpinanie powierzchni NURBS na siatkach trójkątów w systemach 3D CAD (np. module ScanTo3D systemu SolidWorks) oraz analiza dokładności odwzorowania geometrii. 4. Druk3D - przegląd technik przyrostowych; dokładny opis FDM/FFF (Fused Deposition Modeling/Fused Filament Fabrication), czyli modelowania ciekłym tworzywem termoplastycznym; opis formatu plików STL (VRML, OBJ); pokazanie wpływu parametrów tolerancji liniowej na dokładność geometrii siatkowej; pokazanie wpływu pochylenia ścian geometrii na generowanie struktur podporowych w metodzie FDM (przykład realizowany w 3D CAD i oprogramowaniu drukarki 3D); pokazanie wpływu orientacji modelu w przestrzeni drukarki 3D na wytrzymałość prototypu (kierunki włókien wypełnienia) i jakość powierzchni (efekt schodkowy); analiza ilości zużycia materiału modelowego i podporowego oraz czas wydruku 3D; pokaz druku 3D.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat metod modelowania i analizy arkuszy blach w danym systemie 3D CAD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat modelowania i łączenia powierzchni wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości stycznej (G1) i ciągłości krzywizny (G2) realizowaną w danym systemie 3D CAD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W08
Kod efektu	W3

Część I

Opis	Student posiada wiedzę na temat analizy technologiczności kształtu brył za pomocą narzędzi danym systemie 3D CAD i 3D CAM oraz wie jak są zasady programowania obróbki zgrubnej (objętościowej) dla frezowania na obrabiarkach CNC frezami palcowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W17, K_W18
Kod efektu	W4
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat zasad użycia optycznych skanerów 3D oraz metod otrzymywania siatek trójkątów z chmur punktów, a z potem uzyskiwania z nich powierzchni NURBS w danym systemie 3D CAD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18
Kod efektu	W5
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat technik przyrostowych (szczególnie o FDM), wie co to jest i jak zbudowany jest format pliku STL; wie jak wpływają parametry odchylenia liniowego i kąтового na generowaną siatkę trójkątów z brył; wie jaki jest wpływ pochylenia ścian geometrii na generowanie struktur podporowych w danym systemie 3D CAM.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18, K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi opracowywać (w danym systemie 3D CAD) rozłożenia blach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zamodelować (w danym systemie 3D CAD) powierzchnie NURBS połączone ze sobą wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości styczności (G1) i ciągłości krzywizny (G2).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi przeprowadzić analizy technologiczności kształtu brył za pomocą narzędzi w danym systemie 3D CAD i 3D CAM oraz umie opracować program obróbki zgrubnej (objętościowej) dla frezowania na obrabiarkach CNC frezami palcowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi zamodelować (w danym systemie 3D CAD) siatkę trójkątów z chmury punktów oraz później uzyskać z nich parametryczną powierzchnię NURBS.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U17
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi wygenerować (w danym systemie 3D CAD) z modelu bryłowego poprawny plik STL do drukowania 3D oraz potrafi sprawdzić (w danym systemie 3D CAM) zorientować go tak, aby jak najkrócej był wytwarzany na maszynach prototypujących w technologii FDM oraz aby minimalizować zużycie materiału podporowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
-------------------	----

Część I

Opis	Umie opracować wskazane zadanie i przedstawić jego wynik prowadzącemu celem wystawienia oceny końcowej danego ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0000-000WF-000-0002
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Treści kształcenia w zakresie wychowania fizycznego, zgodne są z programem nauczania wybranej przez studenta dyscypliny sportowej lub rekreacyjnej i obejmują rozwój kluczowych cech motorycznych, takich jak siła, szybkość, wytrzymałość, koordynacja ruchowa, zwinność oraz gibkość. W ramach zajęć studenci zapoznają się z różnorodnymi, w tym również nowoczesnymi formami aktywności ruchowej, z dyscyplinami określanymi mianem „sportów całego życia”, zarówno indywidualnymi, jak i zespołowymi, które sprzyjają aktywnemu uczestnictwu w kulturze fizycznej. Szczególny nacisk kładzie się na rolę ruchu jako czynnika prewencyjnego w odniesieniu do chorób oraz jako elementu wspomagającego utrzymanie zdrowia. Ponadto, studenci nabywają umiejętność rozpoznawania i odpowiedniego reagowania na zachowania szkodliwe dla zdrowia oraz autodestrukcyjne. Treści kształcenia koncentrują się na harmonijnym rozwoju organizmu, wzmacnianiu i uelastycznianiu układu ruchu, kształtowaniu sylwetki oraz zapobieganiu schorzeniom i przeciążeniom w obrębie układu ruchu. W ramach zajęć szczególną uwagę poświęca się stymulacji układów krążeniowo-oddechowego oraz nerwowego. Dodatkowo, studenci uczą się metod hartowania organizmu i poprawy odporności zarówno na poziomie fizycznym, jak i psychicznym. Program obejmuje również zapoznanie z technikami radzenia sobie ze stresem oraz rozpoznawania i łagodzenia jego negatywnego wpływu na organizm.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat wpływu ćwiczeń fizycznych na prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka, zna sposoby utrzymania zdrowia i kondycji fizycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zagrożeń dla zdrowia wynikających z niehigienicznego trybu życia; umie opisać stan swojej sprawności fizycznej; zna podstawowe przepisy i zasady organizacji zajęć rekreacyjnych oraz wybranych dyscyplin sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student opanował umiejętności ruchowe w zakresie gier zespołowych, sportów indywidualnych oraz innych form rekreacyjnych oraz zdobył kompetencje niezbędne do efektywnego uczestniczenia w nich oraz wykorzystania czasu wolnego w sposób aktywny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student samodzielnie podejmuje różne formy aktywności fizycznej świadomy jej wpływu na funkcjonowanie organizmu; stosuje różne formy aktywności w zależności od stanu zdrowia, samopoczucia, warunków atmosferycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie efektywnie współpracować w zespole, ma świadomość swoich indywidualnych ograniczeń, rozwija zdolność do działania w sytuacjach niepewności i pod presją, kształtuje nawyk oraz umiejętność nieustannego dążenia do samodoskonalenia, wykazuje odpowiedzialność podczas używania sprzętu i urządzeń sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-0000-isp-0994
Nazwa przedmiotu	Język obcy , sem 3
Wersja przedmiotu	2012Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S3-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	37	1.48
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	37
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U05, K_U23

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-PE000-ISP-0219
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	- Przekształtnik obniżający napięcie. - Przekształtnik podwyższający napięcie. - Przekształtnik dwukierunkowy - Metody modulacji. - Falownik z obwodem pośredniczącym napięcia stałego - Prostownik PWM z obwodem pośredniczącym napięcia stałego.
--------------	---

Część I

Wykład	1. Wprowadzenie 2. Technologie wytwarzania przyrządów półprzewodnikowych 3. Łączniki i przekształtniki w układach przekształcania energii elektrycznej 4. Obszary zastosowań przekształtników i perspektywy rozwoju 5. Budowa i właściwości przyrządów półprzewodnikowych 6. Diody mocy 7. Tyrystory SCR 8. Tyrystory IGCT 9. Tranzystory IGBT 10. Tranzystory MOSFET 11. Diody i tranzystory SiC 12. Przekształtniki beztransformatorowe DC/DC 13. Przekształtnik obniżający napięcie 14. Przekształtnik podwyższający napięcie 15. Przekształtnik podwyższający-obniżający napięcie 16. Przekształtniki dwukierunkowe 17. Przekształtniki DC/DC z transformatorem HF 18. Topologie dla jedno- i dwukierunkowego przekazywania energii 19. Przekształtniki rezonansowe 20. Przekształtniki z obwodem pośredniczącym napięcia stałego 21. Topologie prostowników i falowników jedno i wielofazowych 22. Metody modulacji 23. Falowniki z obwodem pośredniczącym napięcia stałego 24. Topologie falowników jedno i wielofazowych 25. Kształtowanie prądu wyjściowego 26. Kształtowanie napięcia sinusoidalnego 27. Struktury regulacji i przykładowe aplikacje 28. Prostowniki PWM z obwodem pośredniczącym napięcia stałego 29. Topologie prostowników jedno i wielofazowych 30. Kształtowanie prądu wejściowego
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach i właściwościach typowych łączników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą zasad przekształcania energii elektrycznej z wykorzystaniem łączników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada znajomość funkcjonowania podstawowych przekształtników energoelektronicznych, których działanie oparte jest o znajomość: praw komutacji, zasad przekazywania energii w obwodach z pojemnościami i indukcyjnościami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W16, K_W17
Kod efektu	W_04
Opis	Ma wiedzę o rodzajach łączników energoelektronicznych, topologiach przekształtników DC/DC, AC/DC, DC/AC.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Kod efektu	W_05
Opis	Dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu energoelektroniki i teorii sterowania pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zaprojektować prosty układ przekształtnikowy DC/DC, AC/DC i DC/AC (składający się łączników energoelektronicznych i elementów pasywnych LC) i zbudować model symulacyjny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U10, K_U12
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi wybrać właściwą topologię przekształtnika energoelektronicznego dla określonego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16
Kod efektu	U_03
Opis	Ma świadomość o roli energoelektroniki w przekształcaniu energii elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość, że wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii oraz rozwój środków transportu ekologicznego nie są możliwe bez zastosowania przekształtników energoelektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1140-MTPE00-ISP-0235
Nazwa przedmiotu	Systemy automatyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, sygnały w układach automatyki, klasyfikacja UAR transmitancje charakterystyki liniowych członów dynamicznych, klasyfikacja regulatorów, algorytmy regulacji w przemysłowych regulatorach i sterownikach programowalnych, dobór nastaw regulatorów samostrojenie i adaptacja, czujniki system automatyki, elementy wykonawcze system automatyki, sterowanie logiczne i sekwencyjne, konstrukcja regulatora cyfrowego.
--------	--

Część I

Laboratorium	W podziale na laboratorium: Identyfikacja obiektu, dobór nastaw regulatorów, uruchomienie i badanie jednoobwodowego układu regulacji, badanie regulatorów, symulacja układu ze sprzężeniem zwrotnym.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1140-MTPE00-ISP-0235_W1
Opis	Posiada elementarną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, także w zastosowaniu do układów napędowych pojazdów i maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

Umiejętności	
Kod efektu	1140-MTPE00-ISP-0235_U1
Opis	Potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system mechatroniczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U12, K_U14

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1140-MTPE00-ISP-0235_K1
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-PE000-ISP-0215
Nazwa przedmiotu	Ogniwa paliwowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Praktyki zawodowe	nie przewidywane
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
--------	---------

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Zasada działania ogniw paliwowych. • Rodzaje ogniw paliwowych, rodzaje paliw do ogniw paliwowych. • Przewodniki jonowe jako materiały do zastosowania w ogniw paliwowych: elektrolity. • Materiały do zastosowania w ogniw paliwowych: materiały anodowe i katodowe. • Charakterystyki pracy ogniw, gęstości prądu, sprawność. • Konstrukcja i opis, elementy ogniw paliwowych. Stosy paliwowe. • Zastosowania ogniw paliwowych w instalacjach stacjonarnych, pojazdach i układach przenośnych. • Paliwa dla ogniw paliwowych: reforming, wytwarzanie i magazynowanie wodoru, materiały do magazynowania wodoru. • Zalety i wady ogniw paliwowych. Przyszłość ogniw paliwowych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach ogniw paliwowych ich budowie, właściwościach oraz zastosowaniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W12, K_W16, K_W17, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o warunkach pracy ogniw paliwowych niezbędną w procesie projektowania układów zasilanych ogniwami paliwowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W12, K_W16, K_W17

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-PE000-ISP-0217
Nazwa przedmiotu	Elektrochemia
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	- Podstawy teoretyczne zjawisk elektrochemicznych. Chemia roztworów wodnych. - Szereg napięciowy metali. Potencjał chemiczny a potencjał elektrochemiczny. Półogniwa. - Zasada działania ogniw galwanicznych. Rodzaje ogniw. Budowa ogniw. Niezbędne składowe ogniwa. Ogniwa pierwotne, wtórne i baterie. - Elektrodyka. Rodzaje elektrod. Parametry elektrod. Kinetyka procesów elektrodowych. - Elektrolity. Rodzaje elektrolitów. Mechanizmy przewodnictwa. Ruchliwość jonów. Dyfuzja i konwekcja. Gradient stężeń. - Przewodność molowa i jonowa. Lepkość roztworów. Iloczyn Waldena. Współczynniki aktywności jonów. Zjawisko dysocjacji i asocjacji. Względna przenikalność dielektryczna. - Warstwa międzyfazowa. Przewodnictwo jonowe i elektronowe na styku elektroda-elektrolit. - Pasywacja a korozja. Mikroogniwa. Zagrożenia dla ogniw. Zjawiska w ogniwach rzeczywistych. - Parametry chemiczne i metody pomiarowe materiałów do produkcji ogniwa i całych ogniw. Stabilność i kompatybilność chemiczna materiałów. - Metody pomiarowe parametrów elektrochemicznych półogniw i materiałów elektroaktywnych. - Parametry fizyczne materiałów do produkcji ogniw. Stabilność termiczna. Przemiany fazowe. - Parametry elektrolitów i elektrod a parametry całego ogniwa. Wzajemny wpływ i zależności parametrów składowych ogniwa. - Kondensatory. Opis działania i budowa. Elektrostatyka. - Korozja i zabezpieczenia antykorozyjne.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę elektrochemiczną, aby móc skutecznie porozumiewać się w ramach interdyscyplinarnych zespołów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych do produkcji ogniw elektrochemicznych, o ich podstawowych parametrach i sposobach pomiaru tych właściwości. Rozumie podstawowe zjawiska zachodzące w ogniwach, ich ograniczenia i zalety.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W05, K_W15, K_W20
Kod efektu	W_03
Opis	Wie, jakie zagrożenia niesie dla konstrukcji metalowych i ogniw korozja, rozumie mechanizm jej powstawania i zna metody przeciwdziałania jej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przewidzieć potencjalne zagrożenia dla ogniwa galwanicznego wynikające z użycia danych materiałów i sposobu ich złożenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U13

Część I

Kod efektu	U_02
Opis	Umie wyznaczyć stosowne kryteria doboru ogniwa i parametry ogniwa na potrzeby danej aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U16

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Rozumie potrzebę oraz potrafi współdziałać i porozumiewać się ze specjalistami z innych branż na potrzeby ustalania parametrów i wymogów dla ogniw w danym zastosowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0213
Nazwa przedmiotu	Drgania mechaniczne
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	76	3.04 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

1. Wiadomości wstępne (2 godz.) Znaczenie drgań w budowie maszyn i pojazdów. Modele układów drgających i procesów drgań. Ruch harmoniczny. Składanie drgań harmoniczných. Elementy analizy harmonicznej funkcji. Siły w ruchu drgającym. Klasyfikacja drgań. Metody układania równań ruchu. Linearyzacja lokalna równań nieliniowych. 2. Drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody (6 godz.). Drgania swobodne. Częstość i okres drgań tłumionych. Drgania nietłumione, z tłumieniem podkrytycznym, krytycznym i nadkrytycznym. Logarytmiczny dekrement tłumienia. Drgania wymuszone siłą harmoniczną. Rezonans. Przypadek wymuszenia siłą bezwładności niewyrównoważonego wirnika. Rezonans przy wymuszeniu kinematycznym. Amortyzacja drgań. Sejsmiczny rejestrator drgań. Zasada superpozycji. Drgania przy wymuszeniu siłą okresową nieharmoniczną i nieokresową. Impulsowa funkcja przejścia. Zastosowanie zmiennej zespolonej do badania drgań przy wymuszeniu harmonicznym. 3. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej (4 godz.) Płaszczyzna fazowa. Trajektorie fazowe. Obraz fazowy. Punkty osoblliwe. Typy punktów osoblwých w układach liniowych i ich stateczność. Obrazy fazowe nieliniowych układów zachowawczych. Związek energii potencjalnej z obrazem fazowym. Krzywe separujące. Izokliny. Szkicowanie obrazów fazowych. 4. Drgania układów liniowych o wielu stopniach swobody (4 godz.) Drgania swobodne nietłumione. Częstości własne. Postacie drgań własnych. Rozwiązanie ogólne równań ruchu. Drgania swobodne tłumione. Drgania wymuszone siłami harmonicznymi. Krzywe rezonansowe. Dynamiczny eliminator drgań. Drgania przy wymuszeniu poliharmonicznym, okresowym i nieokresowym. Macierz impulsowych funkcji przejścia. 5. Drgania poprzeczne strun, podłużne prętów i skrętne wałów (4 godz.) Równania drgań struny, pręta, wału. Zagadnienie początkowo-brzegowe. Wartości własne, częstości własne, funkcje własne. Warunki brzegowe i warunki początkowe. Warunki ortogonalności funkcji własnych. Tłumienie wewnętrzne – model KelvinaVoigta. Drgania wymuszone harmoniczną siłą rozłożoną. Drgania wymuszone kinematycznie. 6. Drgania poprzeczne belek (6 godz.) Równanie drgań belki. Zagadnienie początkowo-brzegowe belki. Warunki brzegowe i warunki początkowe belki. Wartości własne, funkcje własne, częstości własne belki. Postacie drgań swobodnych. Tłumieni w ośrodku i tłumienie wewnętrzne. Drgania wymuszone siłą rozłożoną. Rozwiązanie równania ruchu metodą szeregu według funkcji własnych. Drgania belki przy wymuszeniu siłą skupioną. Drgania belki wymuszone kinematycznie. Metody dyskretyzacji ciągłego zagadnienia drgań belek – metoda Rayleigha i metoda Galerkina. 7. Drgania układów nieliniowych o jednym stopniu swobody (2 godz.) Pochodzenie i rodzaje nieliniowości. Metody linearyzacji. Metoda Galerkina analizy drgań nieliniowych. Właściwości nieliniowych drgań swobodnych. Tłumienie drgań tarcie suchym. Nieliniowe drganía przy wymuszeniu harmonicznym. Stateczne i niestateczne drganía wymuszone. Rezonans ultra-sub-harmoniczny. 8. Drgania parametryczne i drganía samowzbudne (2 godz.) Istota i znaczenie drgań parametrycznych. Równanie Hilla i równanie Mathieu. Zjawisko rezonansu parametrycznego. Występowanie, znaczenie, przyczyny i właściwości drgań samowzbudnych. Równania Van der Pola i Rayleigha. Bifurkacyjne drganía samowzbudne. Zagadnienia flatteru w

Część I

	technice.
Ćwiczenia	1. Analiza i synteza harmoniczna drgań. Widma amplitudowo-częstościowe i fazowoczęstościowe drgań. Dudnienie. 2. Drgania swobodne układów liniowych o jednym stopniu swobody. Drgania poprzeczne belki modelowanej jako układ o jednym stopniu swobody. 3. Drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody przy wymuszeniu harmonicznym – siłowym i kinematycznym. 4. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej. Trajektorie fazowe. Punkty osobliwe układu liniowego i ich stateczność. Obrazy fazowe wybranych układów nieliniowych. 5. Drgania swobodne układów liniowych o dwóch stopniach swobody. Częstości własne, postacie drgań własnych. 6. Drgania wymuszone układów o dwóch stopniach swobody. Modelowanie i analiza teoretyczna dynamicznego eliminatora drgań. 7. Analiza drgań swobodnych i wymuszonych belki wspornikowej. Drgania wymuszone i rezonanse pierwszej i wyższych postaci drgań. Przygotowanie do badań eksperymentalnych drgań belki wspornikowej przy wymuszeniu kinematycznym.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_W1
Opis	Student zna podstawowe wielkości charakteryzujące drgania mechaniczne, takie jak amplituda, częstość i okres drgań, częstość wymuszenia, faza drgań, widmo drgań, współczynniki sprężystości i tłumienia itd. oraz pojęcia, takie jak tłumienie drgań, charakterystyka amplitudowo-częstościowa, rezonans, drgania swobodne, wymuszone, parametryczne i samowzbudna, amortyzacja i rejestracja drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_W2
Opis	Student potrafi budować modele układów drgających na potrzeby sformułowanych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_W3
Opis	Student potrafi wyjaśnić zjawiska występujące w drganiach, takie jak rezonans, tłumienie drgań, wzbudzenie siłowe i kinematyczne, wzbudzenie parametryczne i samowzbudzenie oraz rozumie ich znaczenie w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_W4
Opis	Student potrafi rozwiązywać równania drgań liniowych układów o wielu stopniach swobody i jednowymiarowych układów ciągłych oraz interpretować uzyskane rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_W5
Opis	Student rozumie istotę nieliniowości układów drgających oraz ich pochodzenie, zna podstawowe właściwości drgań nieliniowych i metody ich analizy.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U1
Opis	Student potrafi wybrać odpowiedni model układu drgającego i zastosować właściwą metodę rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U2
Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U3
Opis	Student potrafi obliczać częstości drgań swobodnych układów liniowych o wielu stopniach swobody bez tłumienia, określać postacie drgań własnych i budować rozwiązanie równań ruchu spełniające dowolne warunki początkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U4
Opis	Student potrafi wyznaczać amplitudy drgań układów liniowych o wielu stopniach swobody przy wymuszeniach harmonicznym oraz analizować ich krzywe rezonansowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U5
Opis	Student zna zasadę działania i potrafi dobierać parametry dynamicznego eliminatora drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U6
Opis	Student potrafi obliczać częstości drgań własnych, wyznaczać funkcje własne i budować rozwiązanie równania drgań swobodnych struny, pręta, wału i belki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U7
Opis	Student potrafi analizować drgania wymuszone strun, prętów, wałów i belek przy wymuszeniu harmonicznym – siłowym i kinematycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0213_U8
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0234
Nazwa przedmiotu	Mechatroniczne systemy sensoryczne i wykonawcze
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	2.92 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką czujników i mechanizmów wykonawczych. 1. Sensoryka – czujniki indukcyjnej hallotronowej (prędkości obrotowej); 2. Sensoryka – czujniki potencjometryczne i termooanemometry (przepływomierze powietrza); 3. Sensoryka – czujniki piezoelektryczne i MAP Sensory; 4. Sensoryka – czujniki termistorowe i elektrolityczno-rezystancyjne (Sonda Lambda); 5. Mechanizmy wykonawcze – zawory: EGR, modulacji podciśnienia, regeneracji filtra, powietrza dodatkowego; 6. Mechanizmy wykonawcze – przepustnica z nastawnikiem biegu jałowego, zawory biegu jałowego.
Wykład	Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania: 1. Czujniki indukcyjne, Czujniki hallotronowe; 2. Czujniki i potencjometryczne, termistorowe i termoelektryczne (termopary), pojemnościowe i masowego natężenia przepływu (termooanemometry), Czujniki piezoelektryczne; 3. Czujniki tensometryczne, Czujniki radarowe i lidarowe; 4. Czujniki fotoelektryczne (optyczne), Czujniki ultradźwiękowe; 5. Czujniki elektrolityczno-rezystancyjne, Inne rodzaje czujników; 6. Aktywatory mechaniczne i elektryczne, Pneumatyczne urządzenia wykonawcze; 7. Hydrauliczne urządzenia wykonawcze, Inne rodzaje aktywatorów;

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_W1
Opis	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawach diagnostyki czujników i elementów wykonawczych w mechatronice pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_W3
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników i układów wykonawczych stosowanych w pojazdach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14
Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_U2
Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U20
Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_U3

Część I

Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MT000-ISP-0234_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0252
Nazwa przedmiotu	Inżynieria programowania
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	1.92 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	Część I: Wprowadzenie do języka Matlab w zadaniach analizy sygnałów Zagadnienia: 1. Interfejs środowiska Matlab, struktury danych i podstawowe operacje na nich. 2. Obiektowy system graficzny środowiska Matlab. 3. Budowa procedur i funkcji. 4. Operacje na plikach danych. Część II: Podstawy architektury oprogramowania sterowników Zagadnienia: 1. Podstawowe architektury aplikacji sterowników. 2. Komunikacja pomiędzy elementami programu i techniki synchronizacji. 3. Programowanie sieci wymiany danych (CAN, Ethernet). 4. Wprowadzenie do układów rejestracji sygnałów.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania sieci komunikacyjnych CAN i Ethernet.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_W2
Opis	Zna języki programowania Matlab i LabVIEW w stopniu wystarczającym do budowy prostych programów służących do analizy i wymiany danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_U2
Opis	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas zajęć z programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_U3
Opis	Potrafi budować podstawowe programy w językach Matlab i LabVIEW służące do rejestracji i analizy sygnałów zgodnie z zadaną specyfikacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U18
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0252_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1090-PE000-ISP-0212
Nazwa przedmiotu	Materiały magnetyczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Podstawowe definicje i jednostki – elektryczność i magnetyzm, pole magnetyczne, przenikalność magnetyczna, podział materiałów magnetycznych, histereza magnetyczna. Ferromagnetyzm – moment magnetyczny atomu, siły wymiany, temperaturowa zależność namagnesowania, anizotropia magnetyczna, pole od magnesowujące, energia magnetostatyczna. Struktura domenowa – grubość ściany domenowej, oddziaływanie ścian domenowych z wtrąceniami. Oddziaływanie pola magnetycznego na domeny. Cząstki jednodomenowe. Namagnesowanie, koercja. Materiały magnetycznie miękkie – straty na histerezę i prądy wirowe, rodzaje materiałów i ich zastosowania. Materiały Magnetycznie twarde – rodzaje materiałów i metody ich otrzymywania. Materiały nanokrystaliczne i nanokompozytowe- wpływ nanostruktury na właściwości magnetyczne, zjawisko podwyższonych oddziaływań wymiennych. Materiały do zapisu i gromadzenia danych – taśmy magnetyczne, dyski magnetyczne, cienkie warstwy magnetyczne.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę na temat podstaw magnetyzmu oraz materiałów magnetycznie miękkich i twardych, stosowanych w konstrukcjach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi dobrać materiały magnetyczne do określonych konstrukcji oraz wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0224
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.26
Razem	25	0.90 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Maszyny elektryczne, podział, zasada działania, podstawowe zależności. 2. Budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością, zakresy regulacji i osłabienie pola, praca w ćwiartkach układu moment-prędkość obrotowa – silników prądu stałego szczotkowych i bezszczotkowych. 3. Sterowniki silników prądu stałego, układ pół i pełnomostkowy, metoda modulacji szerokości impulsu PWM. 4. Maszyny prądu przemiennego asynchroniczne - budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością. 5. Maszyny prądu przemiennego synchroniczne i synchroniczne z magnesami trwałymi - budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością. 6. Maszyny synchroniczne reluktancyjne - budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością. 7. Falowniki silników prądu przemiennego, metoda trójfazowej modulacji szerokości impulsu PWM, sterowanie wg metod $U/f=const.$ i wektorowe.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn elektrycznych, ich budowie i zastosowaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W12
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o sposobach sterowania maszyn elektrycznych również w kontekście napędów elektrycznych i hybrydowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W13
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o kryteriach doboru maszyn elektrycznych do określonych zastosowań przy danych założeniach projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeanalizować zadanie projektowe w kontekście doboru najbardziej odpowiedniej maszyny elektrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U17
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi określić charakterystyki maszyn elektrycznych niezbędne dla analizowanego kryterium projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi ustalić hierarchię ważności cech danej maszyny przy jej doborze podczas realizacji zadania projektowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0218
Nazwa przedmiotu	Symulacja układów dynamicznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Laboratorium	- Opisy układów dynamicznych i ich transformacje w środowisku Matlab. - Identyfikacja modeli dynamicznych w środowisku Matlab. - Wprowadzenie do języka symulacyjnego Simulink. - Budowa modeli i uruchamianie symulacji w środowisku Simulink. - Symulacje stanów nieustalonych i dynamicznych w środowisku Simulink. - Analiza postsymulacyjna w środowisku Matlab/Simulink.
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada ogólną wiedzę o zasadach modelowania układów dynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z systemów pomocy kontekstowej środowisk programistycznych (w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U24
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi budować modele symulacyjne układów dynamicznych w środowisku Matlab/Simulink.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe oraz interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0211
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 4, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4-MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	112	4.48 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Ogólne zasady konstruowania maszyn. Metody obliczeń wytrzymałościowych maszyn. Wytrzymałość zmęczeniowa. Współczynniki bezpieczeństwa. Naprężenia dopuszczalne. Połączenia elementów maszyn. Połączenia gwintowe - rodzaje gwintów i śrub. Sprawność. Samohamowność. Obliczenia wytrzymałościowe śrub i nakrętek. Wyboczenie. Połączenia kształtowe - rozwiązania konstrukcyjne i obliczenia połączeń wpustowych, klinowych, wypustowych i wielobocznych. Połączenia wciskowe i skurczowe - konstrukcja i obliczanie. Połączenia spawane - technologia wykonania, zalecenia konstrukcyjne. Obliczenia wytrzymałościowe spoin. Połączenia zgrzewane, lutowane i klejone, nitowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych, obliczenia wytrzymałościowe. Wały maszynowe. Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Sztywność statyczna i dynamiczna wałów. Łożyska toczne i ślizgowe. Zasady łożyskowania. Materiały łożyskowe. Obliczenia i dobór łożysk tocznych. Tarcie i smarowanie. Hydrodynamiczna teoria smarowania. Smary i ich własności. Obliczanie łożysk ślizgowych. Połączenia sprężyste. Rodzaje i charakterystyka sprężyn. Materiały stosowane do wyrobu sprężyn. Obliczanie sprężyn. Dźwignie skrętne. Resory. Sprzęgła. Podział i obciążanie sprzęgieł. Sprzęgła sztywne, samonastawne, przegubowe, podatne. Sprzęgła cierne rozłączne. Obliczanie głównych wymiarów sprzęgieł ciernych. Sprzęgła elektromagnetyczne, hydrokinetyczne, bezpieczeństwa, jednokierunkowe. Hamulce cierne. Hamulce klockowe, szczękowe, taśmowe, tarczowe. Przekładnie mechaniczne. Kinematyka przekładni zębatych łańcuchowych, pasowych i ciernych. Podstawowe pojęcia z geometrii i kinematyki zazębienia. Zarys ewolwentowy. Koła zębate walcowe o zębach prostych i skośnych. Podstawowe wiadomości o przekładniach planetarnych i ślimakowych.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Potrafi sformułować podstawowe uwarunkowania określające obszar konstrukcji dobrych. Rozumie potrzebę sformułowania zadania optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10, K_W12
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Kod efektu	W5
Opis	Zna połączenia stosowane w konstrukcji maszyn oraz mechanizm przenoszenia obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12

Część I

Kod efektu	W6
Opis	Zna podział i zasady działania różnych typów sprzęgieł, hamulców klockowych, szczękowych taśmowych i tarczowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Kod efektu	W7
Opis	Zna podstawowe pojęcia z zakresu kinematyki przekładni zębatych, łańcuchowych, pasowych i ciernych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie. Potrafi uzasadnić proporcje wymiarów połączeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U14, K_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać kształt wału maszynowego i poprawnie rozwiązać łożyskowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U14, K_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać doboru łożysk tocznych oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia łożysk ślizgowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U14, K_U17
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić obliczenia głównych wymiarów sprzęgieł ciernych i uzasadnić nierównomierność biegu sprzęgieł kątowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U14, K_U17
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi uzasadnić kształt sprężyn metalowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U14, K_U17

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student jest świadomy celowości konstruowania maszyn bezpiecznych i przyjaznych użytkownikowi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0212
Nazwa przedmiotu	Projektowanie podstaw konstrukcji maszyn I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 4, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4-MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 4 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	1. Przykłady mechanizmów śrubowych, zastosowanie i opis działania. 2. Podstawowe zasady obliczeń wytrzymałościowych elementów mechanizmów śrubowych, pojęcie współczynnika bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych. 3. Zjawisko wyboczenia, zastosowanie w obliczeniach mechanizmów śrubowych. 4. Układ sił w parze śruba-nakrętka, pojęcie sprawności mechanizmu śrubowego, samohamowność gwintu. 5. Połączenie wciskowe, zastosowanie zadania Lamego. 6. Kształtowanie i wymiarowanie korpusów odlewanych. 7. Kształtowanie, wymiarowanie korpusów spawanych i obliczenia wytrzymałościowe w połączeniach korpusów spawanych. 8. Mechanizm zapadkowy – zasada działania i obliczenia elementów mechanizmu. 9. Połączenia wpustowe, śrubowe i sworzniowe – zasada działania, obliczenia oraz dobór elementów z norm. 10. Omówienie rysunków złożeniowych – zasady zapisu konstrukcji, współpraca elementów, montowalność i ergonomia. 11. Omówienie rysunków wykonawczych – zasady zapisu konstrukcji, kształtowanie elementów, wpływ technologii wykonania.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Kod efektu	W4
Opis	Zna zasady projektowania prostych połączeń (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12
Kod efektu	W5
Opis	Zna zasady projektowania mechanizmów śrubowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W10, K_W12
Kod efektu	W6
Opis	Zna zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W17, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U17
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować mechanizm śrubowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U17
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0000-000WF-000-0003
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Treści kształcenia w zakresie wychowania fizycznego, zgodne są z programem nauczania wybranej przez studenta dyscypliny sportowej lub rekreacyjnej i obejmują rozwój kluczowych cech motorycznych, takich jak siła, szybkość, wytrzymałość, koordynacja ruchowa, zwinność oraz gibkość. W ramach zajęć studenci zapoznają się z różnorodnymi, w tym również nowoczesnymi formami aktywności ruchowej, z dyscyplinami określanymi mianem „sportów całego życia”, zarówno indywidualnymi, jak i zespołowymi, które sprzyjają aktywnemu uczestnictwu w kulturze fizycznej. Szczególny nacisk kładzie się na rolę ruchu jako czynnika prewencyjnego w odniesieniu do chorób oraz jako elementu wspomagającego utrzymanie zdrowia. Ponadto, studenci nabywają umiejętność rozpoznawania i odpowiedniego reagowania na zachowania szkodliwe dla zdrowia oraz autodestrukcyjne. Treści kształcenia koncentrują się na harmonijnym rozwoju organizmu, wzmacnianiu i uelastycznianiu układu ruchu, kształtowaniu sylwetki oraz zapobieganiu schorzeniom i przeciążeniom w obrębie układu ruchu. W ramach zajęć szczególną uwagę poświęca się stymulacji układów krążeniowo-oddechowego oraz nerwowego. Dodatkowo, studenci uczą się metod hartowania organizmu i poprawy odporności zarówno na poziomie fizycznym, jak i psychicznym. Program obejmuje również zapoznanie z technikami radzenia sobie ze stresem oraz rozpoznawania i łagodzenia jego negatywnego wpływu na organizm.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat wpływu ćwiczeń fizycznych na prawidłowe funkcjonowanie organizmu człowieka, zna sposoby utrzymania zdrowia i kondycji fizycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W2
Opis	Student ma wiedzę na temat zagrożeń dla zdrowia wynikających z niehigienicznego trybu życia; umie opisać stan swojej sprawności fizycznej; zna podstawowe przepisy i zasady organizacji zajęć rekreacyjnych oraz wybranych dyscyplin sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student opanował umiejętności ruchowe w zakresie gier zespołowych, sportów indywidualnych oraz innych form rekreacyjnych oraz zdobył kompetencje niezbędne do efektywnego uczestniczenia w nich oraz wykorzystania czasu wolnego w sposób aktywny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student samodzielnie podejmuje różne formy aktywności fizycznej świadomy jej wpływu na funkcjonowanie organizmu; stosuje różne formy aktywności w zależności od stanu zdrowia, samopoczucia, warunków atmosferycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie efektywnie współpracować w zespole, ma świadomość swoich indywidualnych ograniczeń, rozwija zdolność do działania w sytuacjach niepewności i pod presją, kształtuje nawyk oraz umiejętność nieustannego dążenia do samodoskonalenia, wykazuje odpowiedzialność podczas używania sprzętu i urządzeń sportowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-0000-isp-0995
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem 4
Wersja przedmiotu	2012L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S4-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	37	1.48
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	37
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U23, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0332
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Wykład	Wprowadzenie do zagadnień przetwarzania i analizy obrazów. Rodzaje obrazów. Modele przestrzeni barw. Cyfrowe reprezentacje obrazów. Struktury danych obrazów oraz metody ich konwersji. Akwizycja obrazów cyfrowych. Dyskretyzacja przestrzenna i barwna obrazu analogowego. Zmiana rozdzielczości przestrzennej i barwnej obrazu. Przekształcenia geometryczne obrazów. Przekształcenia arytmetyczne i logiczne obrazów. Normalizacja obrazu. Korekcja gamma obrazu. Histogram danych obrazu. Wyrównywanie histogramu danych obrazu. Binaryzacja obrazu.
--------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0332_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada ogólną wiedzę o zasadach działania systemów akwizycji obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0332_W2
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o podstawowych metodach przetwarzania obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0333
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy w mechatronice
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Pomiary wielkości fizycznych, synchronizacja sensorów i aktuatorów z zachowaniem rygorów czasowych, realizacja typowych zadań w układach sterowania. Wykorzystanie sieci wymiany danych. Tworzenie graficznych interfejsów użytkownika.
Wykład	Podstawowe wiadomości nt. rejestracji i analizy sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach czasu rzeczywistego. Wykorzystanie układów we/wy do obsługi procesów sterowania w silnikach spalinowych. Komunikacja pomiędzy sterownikami w sieci CAN.

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_W1
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do budowy programów służących do rejestracji i analizy sygnałów oraz budowy układów sterowania, w tym oprogramowania pracującego w systemach czasu rzeczywistego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W17
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę o sieciach CAN stosowanych pojazdach i maszynach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_U2
Opis	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas wykładu oraz zajęć z programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_U3
Opis	Potrafi tworzyć oprogramowanie służące do rejestracji i analizy sygnałów dla systemów czasu rzeczywistego, przeprowadzać pomiary, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U12, K_U17, K_U21

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0333_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04, K_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0334
Nazwa przedmiotu	Podstawy projektowania systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu. 2. Metodologia projektowania mechatronicznego (projekt koncepcyjny, generowanie pierwszej populacji rozwiązań, wybór najlepszego rozwiązania, identyfikacja systemu, modyfikacja układu kontroli). 3. Projektowanie systemów mechatronicznych (inteligentne urządzenia mechatroniczne, hierarchiczna architektura systemu, wymogi technologiczne, ogólne procedury projektowe). 4. Przetwarzanie informacji w układzie sterowania (sensory w systemie mechatronicznym, enkodery inkrementalne i absolutne, sensoryczne układy wbudowane, struktura i przepływ informacji w systemie mechatronicznym). 5. Napęd mechatroniczny (koncepcja ogólna, budowa układu regulacji, elektroniczna synchronizacja ruchów). 6. Zasady kompensacji nieliniowości w układach mechatronicznych wykorzystanie sterowania, funkcjonalny opis uszkodzeń mechatronicznych. 7. Wyznaczanie obszarów projektowych na płaszczyźnie urojonej (badanie stabilności układu). 8. Projektowanie kompensatorów w dziedzinie częstotliwości (stałe błędów, badanie wrażliwości układu sterowania). 9. Projektowanie w programie Matlab (Control System Toolbox, Matlab Simulink).
Laboratorium	1. Programowanie i modelowanie analogii dynamicznych z wykorzystaniem programu komputerowego AMESim. 2. Programowanie i symulowanie pętli sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab. 3. Badanie stabilności układów dynamicznych stosując metody linii pierwiastkowych. 4. Badanie układów sterowania obrotami silnika i przełożeniami przekładni zębatych z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab i Simulink.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0334_W1
Opis	Posiada wiedzę o procesie doboru parametrów sterowania procesami fizycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0334_W2
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Umiejętności	
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0334_U1
Opis	Potrafi opisać model fizyczny równaniami ruchu i na ich podstawie zbudować układ sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U16
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	1150-MTPE00-MTP-0334_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0335
Nazwa przedmiotu	Konstrukcje inteligentne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Pojęcie, definicje i przykłady konstrukcji inteligentnych. Konstrukcje warstwowe, zastosowanie piezoelektryków, sensory, elementy wykonawcze. Charakterystyki częstotliwościowe wybranych elementów konstrukcyjnych z elementami piezoelektrycznymi. Stabilizacja drgań belek, tłumienie drgań skrętnych i giętnych wałów. Zastosowanie stopów z pamięcią kształtu, wpływ aktywacji termicznej na charakterystyki układów, stabilizacja drgań i wyciszanie. Zastosowanie materiałów elektroreologicznych i magnetoreologicznych w budowie maszyn, jako tłumiki, zawory, chwytaki, elementy zderzaków w elementach konstrukcji jako rozłożone tłumiki półaktywne. Wpływ delaminacji i pęknięć na działanie układów aktywnych. Zastosowanie przetworników piezoelektrycznych w układzie aktywnej redukcji drgań płyt i paneli, segmentacja elementów wykonawczych.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_W1
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, analizy i metod redukcji drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_W2
Opis	Ma wiedzę z zakresu sterowania i dynamicznej redukcji drgań oraz doboru parametrów układów mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_W3
Opis	Zna koncepcję układów sterowania drganiami i podstawowe właściwości stosowanych materiałów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_U1
Opis	Potrafi wyznaczyć charakterystyki i dobrać parametry układu mechanicznego na podstawie stosowanych kryteriów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U12
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_U2
Opis	Potrafi zastosować matematyczne modele prostych układów sterowania i aktywnej i półaktywnej redukcji drgań i przeprowadzić odpowiednie analizy, w tym segmentacji przetworników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09, K_U22
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_U3
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawową analizę i dobrać parametry układu sterowania, w układach z delaminacją elementów semiaktywnej i aktywnej redukcji drgań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09, K_U10, K_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0335_K1
Opis	Kreatywność w powiązaniu ze świadomością wymagań i ograniczeń w działaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1090-PE000-ISP-0316
Nazwa przedmiotu	Nanomateriały i nanotechnologie
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Materiałowej
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	- Definicje, pojęcia podstawowe, klasyfikacje - Właściwości w nanoskali - Nanometale – technologie, właściwości, zastosowania - Nanokompozyty - technologie, właściwości, zastosowania - Nanocząstki - technologie, właściwości, zastosowania - Nanowarstwy - technologie, właściwości, zastosowania - Podstawy obrazowania w nanoskali - Nanotechnologie w pojazdach - Aspekty etyczne, ryzyko i bezpieczeństwo pracy z nanomateriałami - Kolokwium zaliczeniowe
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu technologii, właściwości i zastosowań nanomateriałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Ma wiedzę i rozumie strukturalne uwarunkowania właściwości nanomateriałów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Dostrzega potrzebę i posiada umiejętność wyszukiwania nowych materiałów do projektowanych konstrukcji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Rozumie i potrafi ocenić ryzyko związane z nanotechnologiami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0307
Nazwa przedmiotu	Budowa pojazdów autonomicznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Wykład	1. Historia rozwoju pojazdów autonomicznych. 2. Napędy i układy zasilania pojazdów autonomicznych. 3. Czujniki i sensory pojazdów autonomicznych. 4. Aktuatory pojazdów autonomicznych. 5. Metody integracji danych z systemów multisensorycznych. 6. Podstawy metod rozpoznawania otoczenia. 7. Metody i algorytmy planowania ruchu. 8. Tendencje rozwojowe i zastosowania pojazdów autonomicznych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę podstawową obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy pojazdów autonomicznych, zdobywania informacji o otoczeniu, planowania drogi i nadzorowania wykonywania zaplanowanej trajektorii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W19, K_W21
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu pojazdów autonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W_03
Opis	Ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0311
Nazwa przedmiotu	Akumulacja energii w pojazdach
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Wyznaczanie minimalnej pojemności energetycznej akumulatora 2. Elektrochemiczny akumulator energii. 3. Wyznaczanie charakterystyk elektroenergetycznych trakcyjnego akumulatora elektrochemicznego. 4. Siła elektromotoryczna, rezystancja wewnętrzna, stopień naładowania akumulatora oraz napięcie na zaciskach ogniwa. 5. Efektywność energetyczna akumulatora elektrochemicznego 6. Energetyczny model matematyczny akumulatora elektrochemicznego 7. Inercyjny akumulator energii. Wybrane zagadnienia wytrzymałości bezwładników 8. Bezwładnik konwencjonalny w kształcie krążka i bezwładniki niekonwencjonalne. 9. Akumulacja energii w ruchu obrotowym bezwładników 10. Metoda wskaźnika efektywności formy 11. Porównanie różnych form bezwładników 12. Straty energii w ruchu obrotowym bezwładnika 13. Energetyczny model bezwładnika 14. Maszyna elektryczna jako elektromechaniczny przetwornik energii w napędach hybrydowych pojazdów 15. Współpraca akumulatora elektrochemicznego oraz bezwładnika z maszynami prądu stałego
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach możliwych do zastosowania systemów akumulacji energii w napędzie wieloźródłowym i wynikających z tego faktu ograniczeniach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W05
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o metodach i kryteriach stanowiących o doborze rodzaju systemu akumulacji i jego parametrach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W09, K_W19, K_W20

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi dobrać i uzasadnić wybór systemu akumulacji energii w zależności od struktury napędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U14
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy pozwalające na określenie warunków pracy systemu akumulacji energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U14
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry akumulatora inercyjnego i elektrochemicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1020-PE000-ISP-0310
Nazwa przedmiotu	Akumulatory
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Przegląd akumulatorów. Akumulatory kwasowo-ołowiowe - rodzaje, budowa, sposób działania. 2. Akumulatory niklowo-wodorkowe i niklowo-kadmowe. Budowa, rodzaje materiałów, zagrożenia dla środowiska. 3. Akumulatory wysokotemperaturowe. 4. Anody do ogniw litowo-jonowych - parametry, rodzaje materiałów, sposoby produkcji, modyfikacji. Zjawisko interkalacji. Struktury nanometryczne. 5. Katody do ogniw litowo-jonowych - materiały polimerowe, tlenkowe, krzemianowe, fosforanowe - parametry, sposoby produkcji, modyfikacji. Zjawiska związane z wbudowywaniem się jonów w struktury krystaliczne. 6. Sole litowe do elektrolitów w ogniwach litowo-jonowych. Właściwości chemiczne, elektrochemiczne, termiczne, toksyczność, możliwości recyklingu. 7. Elektrolity ciekłe do ogniw litowo-jonowych. Zasady doboru rozpuszczalników w kontekście zastosowania. Ekonomia produkcji a parametry elektrolitu. Stabilność elektrolitów a zanieczyszczenia. Separatory, ich właściwości i modyfikacje. 8. Polielektrolity, elektrolity żelowe, polimerowe i stałe w ogniwach litowo-jonowych - synteza i parametry. Ogniwa cienkowarstwowe. 9. Ciecze jonowe w ogniwach litowo-jonowych. Możliwości modyfikacji cieczy jonowych, możliwości modyfikacji materiałów za pomocą cieczy jonowych. 10. Metody modyfikacji elektrolitów. Dodatki funkcjonalne do elektrolitów modyfikujące lub podnoszące parametry. 11. Dobór materiałów i optymalizacja parametrów ogniwa litowo-jonowego pod kątem zastosowania. Maksymalizacja parametrów do zastosowań specjalnych. 12. Produkcja baterii litowo-jonowych w małej skali do specjalnych zastosowań i w skali przemysłowej. Elementy ogniwa niezbędne do pracy ogniwa, ale nie biorące udziału w magazynowaniu i odzysku energii. Rodzaje struktur ogniw. Metody montowania ogniw. Obudowy i zabezpieczenia. Problemy projektowe i technologiczne przy produkcji ogniw. 13. Kierunki rozwoju akumulatorów. Akumulatory cynkowo-powietrzne i litowo-powietrzne. Akumulatory sodowo-jonowe. 14. Charakterystyka prądowo-napięciowa. Cyklowanie, zużycie ogniwa a jego praca. Diagnostyka ogniw. Uszkodzenia i niebezpieczeństwa związane z ogniwami litowo-jonowymi. Rodzaje zabezpieczeń na poziomie chemii i elektroniki. 15. Recykling baterii. Ograniczenia w dostępie do materiałów.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Ma szczegółową wiedzę na temat istniejących rodzajów akumulatorów oraz materiałów elektrodowych, elektrolitycznych i innych potrzebnych do budowy ogniw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17, K_W19
Kod efektu	W_02

Część I

Opis	Posiada wiedzę o możliwościach modyfikacji i mieszania materiałów elektroaktywnych w celu uzyskania parametrów adekwatnych do założonego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W11, K_W16, K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi krytycznie ocenić skład i strukturę istniejącego ogniwa i zaproponować jego modyfikacje w celu dopasowania parametrów ogniwa do konkretnej aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U24
Kod efektu	U_02
Opis	Umie zaprojektować ogniwo pod konkretne zastosowanie przy uwzględnieniu aspektów ekonomicznych i środowiskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U22
Kod efektu	U_03
Opis	Umie przewidzieć przyczyny potencjalnych usterek ogniwa i zaproponować potrzebne modyfikacje w strukturze ogniwa lub na poziomie wymagań ze strony układu zasilanego w celu minimalizacji wystąpienia tych usterek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Umie współdziałać i porozumiewać się w ramach interdyscyplinarnego zespołu na potrzeby doboru materiałów składowych ogniwa do danego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0305
Nazwa przedmiotu	Pojazdy
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne ISP-SEM 5, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	37	1.48
Razem	85	3.40 (3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	37
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Klasyfikacja samochodów. Modele współpracy koła elastycznego ze sztywną nawierzchnią. Koła ogumione pojazdów Konstrukcja i własności opon 2. Równanie ruchu postępowego samochodu. Opory ruchu samochodu. Opór toczenia, opór powietrza, opór wzniesienia, opór bezwładności. Siła i moc oporów ruchu. 3. Źródła napędu. Rodzaje silników, Bilans sił i mocy. Dopasowanie charakterystyki silnika do potrzeb napędu samochodu. Wykres rozpędzania. 4. Równanie ruchu opóźnionego. Przebieg procesu zatrzymywania Czasy reakcji kierowcy. Jazda w kolumnie. 5. Wymagania stawiane w procesie Skuteczność hamowania. Zmiany obciążeń osi. Stateczność hamowania. Wykres jednostkowych sił hamowania. Rozdział sił hamowania między osie. 6. Kinematyka ruchu krzywoliniowego. Zależności geometryczne w ruchu Ocen zwrotności. Zjawisko bocznego znoszenia opon. 7. Dynamika ruchu krzywoliniowego. Równanie ruchu Związek między kątem skrętu kół a prędkością kątową. Pod- i nadsterowność. 8. Testy oceny kierowności. Ruch Ruch nieustalony. 9. Stateczność. Prędkość Wywracanie na bok. 10. Model do opisu drgań Rozprężanie drgań przedniej i tylnej części pojazdu. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe. 11. Oddziaływanie nierówności Widma nierówności drogi. Oddziaływanie drgań na człowieka. Wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa.
Laboratorium	1. Opory ruchu samochodu, charakterystyka dynamiczna. 2. Badanie drgań pionowych pojazdu podczas jazdy. 3. Wyznaczanie parametrów kontaktowych układu zestaw kół-tor. 4. Stanowiskowe badanie hamulców. 5. Wyznaczanie charakterystyk przyczepności ogumienia. 6. Badanie układu kierowniczego. 7. Badanie hamulców na stanowisku rolkowym.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki ruchu pojazdów samochodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W14
Kod efektu	W02
Opis	Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach napędowych oraz elementach konstrukcyjnych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W15
Kod efektu	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów wielkości dynamicznych, metod opracowywania wyników pomiarów i ich interpretacji.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
---	-------

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, fizyczne i informatyczne do analizy i oceny działania układów mechanicznych wykorzystując w tym celu również symulacje komputerowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi określić zapotrzebowanie mocy pojazdu i potrafi dobrać komponenty dla układów napędowych i dokonać analizy ich funkcjonowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w badaniu i analizie zjawisk występujących w budowie i eksploatacji pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym problemów bezpieczeństwa ruchu samochodu i jego oddziaływania na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Kod efektu	K02
Opis	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0306
Nazwa przedmiotu	Teoria silników cieplnych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	1.40
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	1. Badanie nieustalonej wymiany ciepła 2. Badanie sprężarki tłokowej 3. Badanie układu klimatyzacji samochodowej 4. Wykres indykatorowy 5. Charakterystyka prędkościowa silnika spalinowego 6. Charakterystyka obciążeniowa silnika spalinowego 7. Badanie emisji oraz stężeń składników toksycznych spalin
--------------	---

Część I

Ćwiczenia	1. Prawa gazów doskonałych. 2. Mieszaniny gazów doskonałych, Ciepło właściwe gazów. 3. I zasada termodynamiki, Przemiany charakterystyczne. 4. Obiegi termodynamiczne. 5. Obliczenia cieplne silnika spalinowego 6. Obliczenia kinematyczne układu korbowego 7. Obliczenia dynamiczne układu korbowego
Wykład	Gaz jako czynnik termodynamiczny, prawa gazowe, prawo Boylea-Mariottea, prawo Gay-Lussaca, prawo Avogadra, równanie stanu gazu doskonałego i półdoskonałego, ciepło właściwe, stała gazowa. Bilans energii, pierwsza zasada termodynamiki, przemiany termodynamiczne, energia wewnętrzna układu, praca przemiany, praca bezwzględna, praca użyteczna, praca techniczna, ciepło przemiany, entalpia i entropia, pierwsza zasada termodynamiki, bilans energii przemiany termodynamicznej, bilans energii maszyny przepływowej. Przemiany charakterystyczne gazów doskonałych oraz półdoskonałych, izobara, izochora, izoterma, izentropa, adiabata, praca bezwzględna, politropa. Obiegi termodynamiczne. Druga zasada termodynamiki. Obiegi termodynamiczne, obiegi prawo- i lewobieżne, praca obiegu i ciepło obiegu, sprawność i efektywność obiegu, typowe porównawcze obiegi gazowe, Wymiana ciepła, podstawowe pojęcia, podstawowe sposoby przenoszenia ciepła, konwekcja, przewodzenie, promieniowanie. Zasada działania silnika spalinowego tłokowego o ZI i o ZS Obiegi rzeczywiste silników cieplnych i parametry ich pracy Wymiana ładunku i układ rozrządu silnika Paliwa silnikowe i zasilanie silników Proces spalania paliwa, bilans cieplny i I postać równania mocy silnika Emisja zanieczyszczeń i doładowanie silników Układ korbowy silnika i jego mechanika Charakterystyki tłokowych silników spalinowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Zna procesy związane z teorią silników cieplnych w technice, które z wystarczającą dokładnością można opisywać odpowiednimi modelami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03
Kod efektu	W_02
Opis	Zna zjawiska, modele i równania opisujące procesy związane z teorią silników cieplnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W03, K_W17, K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia niezbędne do odpowiedniego doboru parametrów w procesach związanych z teorią silników cieplnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U09
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi wykonać proste pomiary w zakresie podstawowych parametrów związanych z silnikami cieplnymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U11

Część I

Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty związane z teorią silników cieplnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-0000-isp-0996
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem 5
Wersja przedmiotu	2012Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	63	2.52
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	118	4.72 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	63

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Uzależnione od realizowanego modułu i wybranego języka. Karty przedmiotu dla wszystkich 30 godzinnych jednostek lekcyjnych na www.sjo.pw.edu.pl
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Ma uporządkowaną znajomość struktur gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych jak ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów formalnych i nieformalnych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną oraz przygotować prezentację ustną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05, K_U23, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0312
Nazwa przedmiotu	Napędy pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	112	4.40 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Klasyfikacja układów napędowych stosowanych w pojazdach 2. Podstawowe konfiguracje układów napędowych 3. Komponenty generujące i transmitujące moment napędowy 4. Układy transmisji momentu napędowego; przekładnie mechaniczne, sprzęgła klasyczne i sprzęgła specjalne 5. Zagadnienie akumulacji i przekształcania energii w napędzie pojazdu. 6. Mechanizm różnicowy i jego funkcjonalny odpowiednik elektromechaniczny w elektrycznych układach napędowych 7. Analiza procesów energetycznych jako podstawa wyznaczenia ograniczeń w doborze komponentów dla wybranych konfiguracji napędów 8. Podstawy dynamiki złożonych struktur napędowych. 9. Cechy elementów składowych napędu przy spełnieniu kryterium minimum zużycia energii.
Ćwiczenia	1. Wyznaczanie oporów ruchu pojazdu 2. Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i momentu napędowego dla różnych pojazdów i różnych układów napędowych (klasyczny, hybrydowy i elektryczny) 3. Obliczanie i dobór parametrów dla poszczególnych składowych układu napędowego w zależności od jego rodzaju i konfiguracji 4. Sprzęgła 5. Przekładnia mechaniczna: klasyczne, planetarne 6. Wały napędowe 7. Mechanizmy różnicowe 8. Obliczenia parametrów zasobników energii dla różnych konfiguracji napędów elektrycznych i hybrydowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów napędowych pojazdów, wynikających z analizy ich możliwych rodzajów uszkodzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Kod efektu	W2
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu budowy i teorii układów napędowych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe metody obliczeniowe i eksperymentalne, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zagadnień związanych z projektowaniem układów napędowych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Kod efektu	W4
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w układach napędowych pojazdów i ich podstawowych właściwościach mechanicznych, wynikających z procesu technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Kod efektu	W5

Część I

Opis	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń projektowych i ich efektów, niezbędnych do projektowania układów napędowych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia zespołów układu napędowego i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia projektowe dla podstawowych zespołów układu napędowego pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dobrać parametry zespołów układu napędowego dla danego pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0309
Nazwa przedmiotu	Teoria ruchu pojazdów elektrycznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 5 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PE000-S5-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	102	4.08 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Podstawowe konfiguracje układów napędowych - napęd klasyczny, napęd elektryczny, napęd hybrydowy 2. Zagadnienie akumulacji energii w napędzie pojazdu oraz źródła energii i zasobniki energii elektrycznej w napędzie elektrycznym i hybrydowym: 3. Analiza procesów energetycznych jako podstawa wyznaczenia ograniczeń w doborze komponentów dla wybranych konfiguracji napędów 4. Metody sterownia maszynami elektrycznymi w napędzie elektrycznym 5. Zagadnienie właściwej współpracy silnika spalinowego z maszyną elektryczną w napędzie hybrydowym 6. Podstawy dynamiki złożonych struktur napędowych. 7. Podstawy wyznaczania algorytmów sterowania napędami elektrycznymi i hybrydowymi z uwzględnieniem cech fizyko-chemicznych elementów składowych napędu przy spełnieniu kryterium minimum konsumpcji energii.
Ćwiczenia	1. Wyznaczanie oporów ruchu pojazdu 2. Wyznaczanie zapotrzebowania mocy i momentu napędowego dla różnych pojazdów i różnych układów napędowych (klasyczny, hybrydowy i elektryczny) 3. Obliczanie i dobór parametrów dla poszczególnych składowych układu napędowego w zależności od jego rodzaju i konfiguracji 4. Obliczenia parametrów zasobników energii dla różnych konfiguracji napędów elektrycznych i hybrydowych

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu teorii ruchu elektrycznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Kod efektu	W_02
Opis	Zna podstawowe metody obliczeniowe i eksperymentalne, stosowane przy rozwiązywaniu prostych zagadnień związanych z obliczeniami obciążeń trakcyjnych układów napędowych pojazdów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia oporów trakcyjnych elektrycznego układu napędowego i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi dobrać parametry zespołów elektrycznego układu napędowego dla danego pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K_01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń i opracowywaniu wyników, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0327
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praca przejściowa	75.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Praca przejściowa	Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy przejściowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. Tematyka pracy przejściowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. Powinna ona dotyczyć zagadnień ogólnoinżynierskich i stwarzać możliwości wykorzystania dotychczas zdobytej wiedzy technicznej
-------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01

Część I

Opis	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W21, K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U14, K_U21
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U19, K_U22
Kod efektu	U_04
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i/ lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U04, K_U22, K_U23

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-00000-ISP-0314
Nazwa przedmiotu	Fizyka III
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 6, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Ruch falowy i jego związek z ruchem drgającym. Zjawiska Równanie różniczkowe fali. Rodzaje fal. Fala akustyczna. Efekt Dopplera. 2. Fale elektromagnetyczne - równania Widmo fal elektromagnetycznych. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Wektor Poyntinga. Dyspersja fal elektromagnetycznych. 3. Rozchodzenie się fali świetlnej — zasada Elementy optyki geometrycznej –zjawisko załamania, zwierciadła, równanie soczewki. Prędkość fazowa i grupowa fal — dyspersja fal elektromagnetycznych. 4. Optyka falowa: Interferencja fal – doświadczenie Younga, interferometr, postrzeganie barw, powłoki Dyfrakcja fal - obrazy dyfrakcyjne, dyfrakcyjna granica rozdzielczości, soczewki dyfrakcyjne. Polaryzacja fali – dwójłomność, własności optyczne ciekłych kryształów, zasada działania wyświetlaczy LCD. 5. Foton jako kwant światła, korpuskularna natura fal Ciała doskonale czarne. Zdolność emisyjna / absorpcyjna. Prawo przesunięć Wiena. Pomiar temperatury widmowej. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Lampa żarowa i lampa halogenowa. 6. Falowe własności Model Bohra atomu wodoru – postulaty, obliczanie energii elektronu. Widmo wodoru, widma absorpcyjne i emisyjne innych pierwiastków. Zasada działania lamp wyładowczych (jarzeniowych), zastosowanie w samochodowych lampach Luminescencja i luminofory. Widmo i temperatura płomienia. Promieniowanie rentgenowskie i zasada działania lampy rentgenowskiej. 7. Fizyka Pojęcie funkcji falowej. Równanie Schrödingera – rozwiązania wybranych przypadków. Zjawisko tunelowania. Atom jako studnia potencjału – opis zachowania elektronu. Kwantowy model atomu. Liczby kwantowe i ich znaczenie. Powłoki elektronowe - zasady obsadzania poziomów. Układ okresowy pierwiastków. 8. Statystyki Lasery – budowa, zasada działania i zastosowania. 9. Elementy fizyki ciała stałego - struktura pasmowa i jej wpływ na właściwości ciał stałych. Właściwości półprzewodników samoistnych i Złącze p-n i jego właściwości. Diody świecące (LED) i ich zastosowanie w oświetleniu drogowym i oświetleniu pojazdów. Fotodiody i ich zastosowanie. 10. Elementy Podstawowe wielkości radiometryczne i fotometryczne. Zastosowanie fotometrii w charakteryzacji źródeł światła, podstawowe normy dotyczące oświetlenia. Porównanie różnych źródeł światła.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Rozróżnia rodzaje fale, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematycznego opisu fal i potrafi opisać ruch falowy przez równania fali, oraz potrafi wytłumaczyć zjawiska interferencji i dyfrakcji fal jako nałożenie się funkcji opisujących fale.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Potrafi opisać rozchodzenie się fal, w szczególności fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej. Zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych. Potrafi wymienić praktyczne przykłady zastosowania praw optyki geometrycznej i falowej, w szczególności we wskaźnikach, wyświetlaczach i oświetleniu pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W03
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne działania podstawowych źródeł światła, takich jak lampy żarowe, jarzeniowe, laser, diody świejące. Rozróżnia właściwości światła wytworzonego przez poszczególne źródła, w szczególności rozkład spektralny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna zastosowania praktyczne poszczególnych źródeł światła. Potrafi opisać budowę ich źródeł i wyjaśnić zasadę ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna definicje radiometrycznych i fotometrycznych jednostek opisujących światło. Potrafi opisać charakterystykę widzenia ludzkiego oka. Zna podstawowe techniki pomiaru światła oraz źródeł światła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczać i szacować podstawowe parametry opisujące fale i ich rozchodzenie się w przestrzeni. Potrafi zastosować równanie fali do obliczania natężenia fali w danym punkcie przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi obliczać i konstruować geometrycznie drogę promienia świetlnego oraz miejsca wzmocnień i wygaszeń fal. Potrafi zaprojektować proste przyrządy optyczne oraz w jakościowy i ilościowy sposób opisywać wpływ parametrów przyrządów optycznych na powstający obraz optyczny. Potrafi zidentyfikować przyczyny powstawania zniekształceń obrazu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi odpowiednio dobierać i stosować metody optyczne w pomiarze odległości i prędkości obiektów metody optyczne, w tym interferometryczne i dopplerowskie. Potrafi w prawidłowy sposób interpretować wyniki uzyskane tymi metodami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi odpowiednio dobrać źródło światła do danego zastosowania, w krytyczny sposób oceniając wady i zalety opracowanego rozwiązania. Potrafi dobrać układ zasilania odpowiedni dla danego źródła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

Część I

Kod efektu	U05
Opis	Potrafi dobrać odpowiednią metodę pomiaru właściwości światła. Potrafi zastosować normy dotyczące oświetlenia i na ich podstawie szacować parametry niezbędnych źródeł światła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest świadomy roli, jaką odpowiednie źródła światła odgrywają w zapewnieniu komfortu i bezpieczeństwa pracy oraz życia codziennego. Potrafi szacować ekonomiczne aspekty stosowania wybranych źródeł światła i wskazać rozwiązania optymalne z punktu widzenia ekologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0315
Nazwa przedmiotu	Podstawy diagnostyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 6, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	23	0.92
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	23
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z metodami i środkami diagnostyki technicznej. 1. Wykorzystanie zjawisk falowych w diagnostyce konstrukcji sprężonych. 2. Diagnostyka stanu naprężeń. 3. Diagnostyka gigacyklowego procesu zmęczeniowego. 4. Diagnostyka hydraulicznych elementów wykonawczych układów hydraulicznych. 5. Diagnostyka konstrukcji za pomocą analizy modalnej.
--------------	--

Część I

Wykład	Ogólna wiedza nt. zasady rozwiązywania problemów diagnostyki technicznej oraz metod i środków diagnozowania. 1. Modele błędów i procesów. 2. Fizyczne modele sygnałów. 3. Detekcja błędów na podstawie modelu sygnału. 4. Analiza sygnałów okresowych. 5. Detekcja błędów i uszkodzeń za pomocą metod identyfikacji procesów. 6. Porównanie metod detekcji uszkodzeń. 7. Procedury diagnostyczne. 8. Diagnozowanie uszkodzeń za pomocą metod klasyfikacji. 9. Wnioskowanie diagnostyczne. 10. Metody statystyczne w diagnostyce. 11. Eksperymenty diagnostyczne.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15, K_W20
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia ekonomicznych, społecznych i prawnych aspektów diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W4
Opis	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia obiektów technicznych i rozumie wagę aspektów ekologicznych diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z badaniami diagnostycznymi używając właściwych metod i środków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U13, K_U20, K_U24
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0336
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie i analiza obrazów
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Filtracja kontekstowa obrazów. Liniowe i nieliniowe filtry kontekstowe. Podstawowe i złożone przekształcenia morfologiczne obrazów. Przekształcenia morfologiczne obrazów binarnych. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Transformacja Hough'a obrazów cyfrowych. Segmentacja obrazu. Etykietowanie obrazu. Wyznaczanie cech globalnych obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu.
--------	---

Część I

Laboratorium	Wprowadzenie do Przybornika Przetwarzania Obrazów (Image Processing Toolbox) środowiska Matlab. Struktury danych stosowanych do reprezentacji obrazów i metody ich konwersji. Dyskretna struktura obrazów cyfrowych. Przekształcenia geometryczne, arytmetyczne i logiczne obrazów. Przekształcenia punktowe obrazu. Filtracja kontekstowa obrazu. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Przekształcenia morfologiczne obrazu. Detekcja linii konturowych za pomocą transformaty Hough'a. Wprowadzenie do Przybornika Akwizycji Obrazów (Image Acquisition Toolbox) środowiska Matlab. Akwizycja obrazów w środowisku LabVIEW. Segmentacja obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu. Analiza obrazów w środowisku LabVIEW.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o metodach przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi pozyskiwać informacje z systemów pomocy kontekstowej środowisk programistycznych (w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U2
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować podstawowe programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do akwizycji obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U3
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_K1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0337
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	W ramach przedmiotu wykonywane są trzy projekty częściowe: 1. W ramach pierwszego projektu studenci mają za zadanie wykonać układ sterowania i regulacji w środowisku Matlab-Simulink. 2. Drugi projekt poświęcony jest modelowaniu i doborowi parametrów układu dynamicznego w środowisku Amesim (budowa modeli opartych na interpretacji fizycznej obiektu). 3. Ostatni z projektów poświęcony jest projektowaniu wspomagania układu napędowego pojazdu.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_W1
Opis	Student potrafi definiować wymagania dotyczące podstawowych układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W20
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_W2
Opis	Student potrafi dobrać metody modelowania oraz ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W10, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_U1
Opis	Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_U2
Opis	Student potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_K1
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0343
Nazwa przedmiotu	Podstawy metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Podstawowe założenia Metody Elementów Skończonych i główne etapy obliczeniowe. MES w zagadnieniach statyki: modelowanie konstrukcji prętowych. Modelowanie konstrukcji ramowych: element belkowy. Wprowadzenie do rozwiązywania zagadnień dynamiki: wyznaczanie drgań własnych i rozwiązywanie równań ruchu. Analiza konstrukcji dwu- i trójwymiarowych. Rodzaje elementów skończonych, zasady tworzenia modeli i aspekty numeryczne. Wprowadzenie do modelowania zagadnień termicznych (zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła). Prowadzenie obliczeń za pomocą profesjonalnego programu MES.
Laboratorium	Przykłady obliczeniowe realizowane za pomocą programu MES Ansys Workbench (budowa modelu, rozwiązanie, opcje przeglądania wyników, współpraca z innymi systemami CAD): • Obliczenia statyczne belek i prostych konstrukcji ramowych (analiza dokładności obliczeń). • Wyznaczenie stanu naprężeń w konstrukcjach płaskich i trójwymiarowych (analiza koncentracji naprężeń oraz wpływu parametrów modelu na dokładność rozwiązania). • Analiza drgań własnych prostych konstrukcji ramowych i bryłowych, analiza stateczności pręta. • Opcjonalnie: Modelowanie zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W1
Opis	Zna podstawy Metody Elementów Skończonych i wie w jaki sposób wykorzystywana jest ona do rozwiązywania problemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W2
Opis	Zna zasady tworzenia modeli obliczeniowych MES i wie jakie czynniki wpływają na dokładność wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W3
Opis	Zna zasady tworzenia elementu skończonego, rozumie przejście od sformułowania matematycznego rozwiązywanego zagadnienia do równań MES, zna etapy obliczeniowe MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia MES za pomocą programu Ansys Workbench, zinterpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U2
Opis	Potrafi zbudować prawidłowy model obliczeniowy MES dla różnych rodzajów analiz wspomagających projektowanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U3

Część I

Opis	Potrafi przeprowadzić analizę krytyczną uzyskanych wyników obliczeniowych, jest przygotowany do prowadzenia obliczeń MES dla bardziej złożonych układów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_K1
Opis	Ma świadomość wagi dokładnych obliczeń konstrukcji inżynierskich, ich wpływu na bezpieczeństwo projektowanego obiektu oraz konieczności weryfikacji wyniku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0317
Nazwa przedmiotu	Projektowanie napędów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	36	1.44
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	36
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Wyznaczenie struktury napędowej w zależności od warunków eksploatacyjnych. 2. Analiza funkcji napędu i kryteriów doboru podstawowych komponentów napędu. 3. Wprowadzenie do modelowania matematycznego napędów elektrycznych i hybrydowych. 4. Opory ruchu pojazdu. 5. Modelowanie matematyczne komponentów układu napędowego 6. Systemy akumulacji energii - akumulator elektrochemiczny, akumulator inercyjny 7. Przekładnia mechaniczna w tym przekładnie CVT, przekładnia planetarna o dwóch stopniach swobody oraz przekładnie automatyczne 8. Maszyny elektryczne 9. Silniki cieplne 10. Analiza rozplywu mocy w układzie napędowym napędzie o danej strukturze - wyznaczenie i realizacja strategii sterowania napędem
Projekt	1. Budowa modelu obliczeniowego wybranej struktury napędu w środowisku Matlab Simulink na podstawie modeli matematycznych podstawowych komponentów napędu: 2. Zdefiniowanie struktury wraz z parametrami energetycznymi w zależności od rodzaju pojazdu i jego warunków eksploatacji oraz odpowiedniej strategii sterowaniem napędem. 3. napęd elektryczny BEV 4. napęd hybrydowy (szeregowy i równoległy) HEV 5. napęd konwencjonalny 6. Badanie zmienności wybranych parametrów energetycznych w zależności od zadanych warunków eksploatacyjnych - komputerowe badania symulacyjne 7. Weryfikacja doboru komponentów układu napędowego dla danego pojazdu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o metodzie projektowania napędów elektrycznych i hybrydowych przez wykorzystanie modeli matematycznych komponentów napędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W12, K_W18
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o modelach matematycznych komponentów napędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o zasadach wykorzystania modeli matematycznych komponentów napędu przy budowie modelu obliczeniowego układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18
Umiejętności	
Kod efektu	U_01

Część I

Opis	Potrafi poprawnie zapisać matematyczne modele wybranych komponentów napędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U14
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi zbudować model obliczeniowy układu napędowego i na jego podstawie przeprowadzić komputerowe badania symulacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy komputerowe i wyznaczyć odpowiednie charakterystyki na podstawie których potrafi ocenić strukturę napędową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U16, K_U23
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0354
Nazwa przedmiotu	Nawigacja pojazdami autonomicznymi
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	49	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	51	2.04
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	49

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	51
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	- Zapoznanie z systemem GPS. - Wykorzystanie czujników MEMS i magnetometru w systemach INS. - Metody fuzji informacji pomiarowych. - Sterowanie pojazdem z zastosowaniem układów nawigacyjnych. - Wykorzystanie narzędzi LabView Robotic.
--------------	---

Część I

Wykład	• Wprowadzenie do zadania automatycznego sterowania pojazdów autonomicznych. • Wprowadzenie do globalnego systemu pozycjonowania GPS. • Wprowadzenie do inercyjnego systemu pozycjonowania. • Metody fuzji pomiarów. • Zadanie jednoczesnej samolokalizacji i budowy mapy - Simultaneous Localization and Mapping (SLAM). • Wykorzystanie modeli dynamiki pojazdów w nawigacji. • Wprowadzenie do planowania ruchu nieholonomicznych robotów mobilnych. • Geometryczny opis robotów mobilnych. • Optymalne trajektorie dla robotów mobilnych. • Sterowanie ze sprzężeniem zwrotnym z wykorzystaniem systemu nawigacyjnego. • Planowanie trasy z uwzględnieniem przeszkód.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę z przedmiotów takich jak matematyka i fizyka, potrafi wykorzystywać ją do rozwiązywania problemów planowania drogi i modelowania pojazdu oraz przestrzeni w której się znajduje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu planowania drogi dla pojazdów nieholonomicznych, jest świadomy ograniczeń metod oraz potrafi wykorzystać je do rozwiązania pewnej klasy problemów. Potrafi posługiwać się narzędziami inżynierskimi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W13
Kod efektu	W_03
Opis	Zna aktualny stan wiedzy z zakresu planowania ruchu pojazdów autonomicznych oraz kierunki rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18, K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi pozyskiwać wiedzę z literatury oraz pism naukowych anglojęzycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi opracowywać wyniki własnej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U12
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie planowania ruchu dla pojazdu nieholonomicznego wykorzystując współczesne narzędzia inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0315
Nazwa przedmiotu	Odzyskiwanie energii w pojazdach
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	49	1.96
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	51	2.04
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	49

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	51
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Wprowadzenie w zagadnienia odzyskiwania energii • Problemy odzyskiwania i akumulowania energii w pojazdach • Odzyskiwanie energii z procesu hamowania • Odzyskiwanie energii z ciepła traconego • Materiały specjalne - termogeneratory • Termoakustyka - wykorzystywanie energii za pomocą sygnałów akustycznych • Akustyczny silnik stirlinga 8. Wykorzystywanie energii drganiowej • Liniowe i nieliniowe modele układów dynamicznych • Mechanizmy konwersji energii kinetycznej na energię elektryczną - przykłady rozwiązań
Laboratorium	• Badanie efektywności energetycznej termogeneratorów • Badanie zjawiska termoakustyczności • Badanie wpływu częstotliwości sygnału akustycznego na zjawisko konwersji energii akustycznej na elektryczną • Konwersja energii kinetycznej pojazdu na energię elektryczną • Badanie konwektorów rezonansowych układu drgań • Badanie konwektorów pozarezonansowych układu drgań

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o procesie kogeneracji energii oraz o pomiarach parametrów ruchu, temperatury i elektryczności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W08
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o efektywności energetycznej i wpływie kogeneracji energii na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W08, K_W09
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych metod kogeneracji energii oraz jej magazynowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary parametrów ruchu, temperatury, elektryczności i zaprojektować układy odzyskiwania energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U16

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0352
Nazwa przedmiotu	Systemy wizyjne robotów mobilnych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	44	1.76
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	44
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	- Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem biblioteki OpenCV (2h) - Podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów w bibliotece OpenCV (2h) - Rozpoznawanie znaczników w obrazie z kamery 2D (3h) - Rozpoznawanie znaczników w obrazie z kamery 3D (3h) - Lokalizacja robota na podstawie cech otoczenia (2h) - Opracowanie programu sterującego robotem na podstawie informacji wizyjnej (3h)
--------------	---

Część I

Wykład	1. Współczesny sprzęt systemów wizyjnych. Kamery 2D, 3D i skanery laserowe 3D. Układy FPGA. Nowe technologie interfejsów wizyjnych. 2. Biblioteka OpenCV i jej zastosowania do filtracji w dziedzinie obrazu i częstotliwości, operacji morfologicznych i innych. 3. Rozpoznawanie konturów i innych elementów w obrazach 2D. Segmentacja obrazów 2D. 4. Reprezentacja pomiarów 3D. Metody reprezentacji map otoczenia. Budowa map 3D środowiska. 5. Podstawy lokalizacji robotów mobilnych. 6. Stereowizja. Geometria epipolarna, kalibracja układu kamer. Mapy dysparycji i algorytmy dopasowania obrazów. 7. Zasady fuzji obrazów z dwu kamer. Implementacja sprzętowa algorytmów.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o współczesnym sprzęcie systemów wizyjnych i możliwościach jego wykorzystania do akwizycji i reprezentacji obrazów 2D i 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o różnorodnych algorytmach prowadzących do budowy map 2D i 3D otoczenia robota mobilnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Kod efektu	W_03
Opis	Zna zasady wykorzystania bibliotek (np. OpenCV) do implementacji algorytmów analizy i przetwarzania obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W10

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi samodzielnie napisać i uruchomić programy służące do rozpoznawania prostych kształtów w obrazach z kamer 2D i 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U10
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi zaimplementować proste algorytmy służące lokalizacji robota na podstawie informacji z systemów wizyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U10, K_U21
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi opracować program sterujący robotem na podstawie informacji z systemów wizyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U21, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0329
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	100.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Praktyka	Program praktyki zawodowej jest ustalany indywidualnie, stosownie do wybranej przez studenta specjalności i może przyjmować zróżnicowaną postać w zależności od specyfiki (profilu działalności) danej jednostki zatrudniającej. Przykładowo, dla specjalności pojazdy program ten uwzględnia: technologię wytwarzania i montażu części samochodowych, diagnostykę pojazdu, badanie układów przeniesienia napędu itp., natomiast dla specjalności wspomaganie komputerowe prac inżynierskich: konstrukcja i projektowanie CAD, metody obliczeń inżynierskich MES, MEM, bazy danych, CAD-CAM, pracę w biurze konstrukcyjnym, itp. Np. studenci odbywający praktykę grupową w MZA W-wa przechodzą sukcesywnie przez min. 3÷ 4 różne stanowiska pracy, gdzie następuje: • zapoznanie się z zadaniami i organizacją konkretnego działu zakładu, • instruktaż związany z wykonywanymi czynnościami na przydzielonym stanowisku pracy, • praca pod kierunkiem wyznaczonego • Preferowany jest wybór zatrudniającego podmiotu, który umożliwia realizację treści z zakresu wybranej przez studenta specjalności dydaktycznej i jego zainteresowań. Charakter praktyki zawodowej powinien być zgodny z kierunkiem studiów, a pełnomocnik dziekana d/s praktyk akceptuje wybrany przez studenta podmiot zatrudniający, o ile spełnia on cele praktyki.
----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady organizacji pracy. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych procesów inżynierskich w budowie maszyn i pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21, K_W23

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi: wypełniać przydzielone obowiązki pracownicze, realizować i rozwiązywać u pracodawcy postawione przed nim zadania, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w ramach samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U23, K_U24
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zidentyfikować procesy stosowane w jednostce zatrudniającej, potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą. Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, zapewniający dotrzymanie terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U23, K_U24
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji uzgodnionego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, myślenia i działania w sposób twórczy i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05
Kod efektu	K02
Opis	Ma kompetencje i świadomość odpowiedzialności za pracę własną, samoorganizację oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach działań koncepcyjnych, praktycznych i współpracy z przydzielonym opiekunem praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0339
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do robotyki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1.Pojęcia podstawowe robotyki. 2.Przeznaczenie i klasyfikacja robotów. 3.Kinematyka robotów (opis położenia manipulatora, równania ruchu manipulatora w różnych układach współrzędnych, określenie obszarów pracy, roboczych, manipulacyjnych, granicznych). 4. Dynamika robotów (równania dynamiki robotów, problemy przekazywania napędów i energetyczne, dynamika robotów mobilnych). 5. Elementy i struktura napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych. 6. Struktura i budowa układów regulacji napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych. 7. Budowa sterowników i regulatorów napędów robotów. Omówienie metod budowy regulatorów i programowania robotów. 8.Zasady planowania pracy i programowania robotów.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Ma wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować zakres ruchów i czynności robota
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14
Kod efektu	W_02
Opis	Ma wiedzę na temat organizacji i optymalizacji pracy robotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W13, K_W14
Kod efektu	W_03
Opis	Zna zasady doboru robota do zadań i programowania czynności i zabezpieczenia pracy robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W13, K_W14

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Umie zaprojektować ruchy członów ruchu robota
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U13, K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-PE000-ISP-0315
Nazwa przedmiotu	Inteligentne systemy elektroenergetyczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Wymagania energetyczne w budowie i infrastruktury - ładowanie akumulatorów w pojazdach elektrycznych i hybrydowych • Udział alternatywnej energetyki w infrastrukturze pojazdów elektrycznych i hybrydowych • Fotowoltaiczne systemy energetyczne • Systemy energetyki wiatrowej • Akumulacje energii w sieci energetycznej • Stabilizacja mocy oraz częstotliwości w układach z akumulacją energii • Sterowanie rozplływem mocy w energetyce rozproszonej • Sterowanie częstotliwością w energetyce rozproszonej • Wysoko-napięciowe przekształtniki wysokiej mocy • Energetyka rozproszona w małej skali • Budowa infrastruktury pojazdów elektrycznych i hybrydowych w systemie energetyki rozproszonej
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach i właściwościach odnawialnych źródeł energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach i właściwościach magazynów energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W_03
Opis	Dysponuje wiedzą na temat sterowania rozplływem mocy w energetyce rozproszonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada znajomość infrastruktury pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W_05
Opis	Dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu systemów energetyki rozproszonej i teorii sterowania pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi ocenić przydatność odnawialnych źródeł energii oraz magazynów energii w rozproszonych systemach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość o roli odnawialnych źródeł energii w nowoczesnych systemach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Kod efektu	K_02

Część I

Opis	Ma świadomość, że wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii ma wpływ na rozwój środków transportu ekologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0327
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praca przejściowa	75.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	75	3.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	75

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Praca przejściowa	Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy przejściowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. Tematyka pracy przejściowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. Powinna ona dotyczyć zagadnień ogólnoinżynierskich i stwarzać możliwości wykorzystania dotychczas zdobytej wiedzy technicznej
-------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
------------	------

Część I

Opis	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W21, K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U14, K_U21
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U19, K_U22
Kod efektu	U_04
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i/ lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U03, K_U04, K_U22, K_U23

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-00000-ISP-0314
Nazwa przedmiotu	Fizyka III
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 6, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Ruch falowy i jego związek z ruchem drgającym. Zjawiska Równanie różniczkowe fali. Rodzaje fal. Fala akustyczna. Efekt Dopplera. 2. Fale elektromagnetyczne - równania Widmo fal elektromagnetycznych. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Wektor Poyntinga. Dyspersja fal elektromagnetycznych. 3. Rozchodzenie się fali świetlnej — zasada Elementy optyki geometrycznej —zjawisko załamania, zwierciadła, równanie soczewki. Prędkość fazowa i grupowa fal — dyspersja fal elektromagnetycznych. 4. Optyka falowa: Interferencja fal – doświadczenie Younga, interferometr, postrzeganie barw, powłoki Dyfrakcja fal - obrazy dyfrakcyjne, dyfrakcyjna granica rozdzielczości, soczewki dyfrakcyjne. Polaryzacja fali – dwójłomność, własności optyczne ciekłych kryształów, zasada działania wyświetlaczy LCD. 5. Foton jako kwant światła, korpuskularna natura fal Ciała doskonale czarne. Zdolność emisyjna / absorpcyjna. Prawo przesunięć Wiena. Pomiar temperatury widmowej. Zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Lampa żarowa i lampa halogenowa. 6. Falowe własności Model Bohra atomu wodoru – postulaty, obliczanie energii elektronu. Widmo wodoru, widma absorpcyjne i emisyjne innych pierwiastków. Zasada działania lamp wyładowczych (jarzeniowych), zastosowanie w samochodowych lampach Luminescencja i luminofory. Widmo i temperatura płomienia. Promieniowanie rentgenowskie i zasada działania lampy rentgenowskiej. 7. Fizyka Pojęcie funkcji falowej. Równanie Schrödingera – rozwiązania wybranych przypadków. Zjawisko tunelowania. Atom jako studnia potencjału – opis zachowania elektronu. Kwantowy model atomu. Liczby kwantowe i ich znaczenie. Powłoki elektronowe - zasady obsadzania poziomów. Układ okresowy pierwiastków. 8. Statystyki Lasery – budowa, zasada działania i zastosowania. 9. Elementy fizyki ciała stałego - struktura pasmowa i jej wpływ na właściwości ciał stałych. Właściwości półprzewodników samoistnych i Złącze p-n i jego właściwości. Diody świecące (LED) i ich zastosowanie w oświetleniu drogowym i oświetleniu pojazdów. Fotodiody i ich zastosowanie. 10. Elementy Podstawowe wielkości radiometryczne i fotometryczne. Zastosowanie fotometrii w charakteryzacji źródeł światła, podstawowe normy dotyczące oświetlenia. Porównanie różnych źródeł światła.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Rozróżnia rodzaje fale, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematycznego opisu fal i potrafi opisać ruch falowy przez równania fali, oraz potrafi wytłumaczyć zjawiska interferencji i dyfrakcji fal jako nałożenie się funkcji opisujących fale.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Potrafi opisać rozchodzenie się fal, w szczególności fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej. Zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych. Potrafi wymienić praktyczne przykłady zastosowania praw optyki geometrycznej i falowej, w szczególności we wskaźnikach, wyświetlaczach i oświetleniu pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W03
Opis	Potrafi wyjaśnić podstawy fizyczne działania podstawowych źródeł światła, takich jak lampy żarowe, jarzeniowe, laser, diody świecące. Rozróżnia właściwości światła wytworzonego przez poszczególne źródła, w szczególności rozkład spektralny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W04
Opis	Zna zastosowania praktyczne poszczególnych źródeł światła. Potrafi opisać budowę ich źródeł i wyjaśnić zasadę ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Kod efektu	W05
Opis	Zna definicje radiometrycznych i fotometrycznych jednostek opisujących światło. Potrafi opisać charakterystykę widzenia ludzkiego oka. Zna podstawowe techniki pomiaru światła oraz źródeł światła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczać i szacować podstawowe parametry opisujące fale i ich rozchodzenie się w przestrzeni. Potrafi zastosować równanie fali do obliczania natężenia fali w danym punkcie przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi obliczać i konstruować geometrycznie drogę promienia świetlnego oraz miejsca wzmocnień i wygaszeń fal. Potrafi zaprojektować proste przyrządy optyczne oraz w jakościowy i ilościowy sposób opisywać wpływ parametrów przyrządów optycznych na powstający obraz optyczny. Potrafi zidentyfikować przyczyny powstawania zniekształceń obrazu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi odpowiednio dobierać i stosować metody optyczne w pomiarze odległości i prędkości obiektów metody optyczne, w tym interferometryczne i dopplerowskie. Potrafi w prawidłowy sposób interpretować wyniki uzyskane tymi metodami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi odpowiednio dobrać źródło światła do danego zastosowania, w krytyczny sposób oceniając wady i zalety opracowanego rozwiązania. Potrafi dobrać układ zasilania odpowiedni dla danego źródła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

Część I

Kod efektu	U05
Opis	Potrafi dobrać odpowiednią metodę pomiaru właściwości światła. Potrafi zastosować normy dotyczące oświetlenia i na ich podstawie szacować parametry niezbędnych źródeł światła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Jest świadomy roli, jaką odpowiednie źródła światła odgrywają w zapewnieniu komfortu i bezpieczeństwa pracy oraz życia codziennego. Potrafi szacować ekonomiczne aspekty stosowania wybranych źródeł światła i wskazać rozwiązania optymalne z punktu widzenia ekologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0315
Nazwa przedmiotu	Podstawy diagnostyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 6, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	23	0.92
Razem	56	2.24 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	23
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z metodami i środkami diagnostyki technicznej. 1. Wykorzystanie zjawisk falowych w diagnostyce konstrukcji sprężonych. 2. Diagnostyka stanu naprężeń. 3. Diagnostyka gigacyklowego procesu zmęczenia. 4. Diagnostyka hydraulicznych elementów wykonawczych układów hydraulicznych. 5. Diagnostyka konstrukcji za pomocą analizy modalnej.
--------------	--

Część I

Wykład	Ogólna wiedza nt. zasady rozwiązywania problemów diagnostyki technicznej oraz metod i środków diagnozowania. 1. Modele błędów i procesów. 2. Fizyczne modele sygnałów. 3. Detekcja błędów na podstawie modelu sygnału. 4. Analiza sygnałów okresowych. 5. Detekcja błędów i uszkodzeń za pomocą metod identyfikacji procesów. 6. Porównanie metod detekcji uszkodzeń. 7. Procedury diagnostyczne. 8. Diagnozowanie uszkodzeń za pomocą metod klasyfikacji. 9. Wnioskowanie diagnostyczne. 10. Metody statystyczne w diagnostyce. 11. Eksperymenty diagnostyczne.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15, K_W20
Kod efektu	W2
Opis	Posiada wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia ekonomicznych, społecznych i prawnych aspektów diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W4
Opis	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia obiektów technicznych i rozumie wagę aspektów ekologicznych diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z badaniami diagnostycznymi używając właściwych metod i środków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U13, K_U20, K_U24
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U20

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0336
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie i analiza obrazów
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Filtracja kontekstowa obrazów. Liniowe i nieliniowe filtry kontekstowe. Podstawowe i złożone przekształcenia morfologiczne obrazów. Przekształcenia morfologiczne obrazów binarnych. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Transformacja Hough'a obrazów cyfrowych. Segmentacja obrazu. Etykietowanie obrazu. Wyznaczanie cech globalnych obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu.
--------	---

Część I

Laboratorium	Wprowadzenie do Przybornika Przetwarzania Obrazów (Image Processing Toolbox) środowiska Matlab. Struktury danych stosowanych do reprezentacji obrazów i metody ich konwersji. Dyskretna struktura obrazów cyfrowych. Przekształcenia geometryczne, arytmetyczne i logiczne obrazów. Przekształcenia punktowe obrazu. Filtracja kontekstowa obrazu. Transformacja Fouriera obrazów cyfrowych. Przekształcenia morfologiczne obrazu. Detekcja linii konturowych za pomocą transformaty Hough'a. Wprowadzenie do Przybornika Akwizycji Obrazów (Image Acquisition Toolbox) środowiska Matlab. Akwizycja obrazów w środowisku LabVIEW. Segmentacja obrazu. Wyznaczanie cech figur (obiektów) obrazu. Analiza obrazów w środowisku LabVIEW.
--------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o metodach przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi pozyskiwać informacje z systemów pomocy kontekstowej środowisk programistycznych (w języku angielskim); potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wykorzystywać w budowie oprogramowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U2
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować podstawowe programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do akwizycji obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_U3
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi budować programy w środowiskach Matlab i LabVIEW służące do przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0336_K1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0337
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	W ramach przedmiotu wykonywane są trzy projekty częściowe: 1. W ramach pierwszego projektu studenci mają za zadanie wykonać układ sterowania i regulacji w środowisku Matlab-Simulink. 2. Drugi projekt poświęcony jest modelowaniu i doborowi parametrów układu dynamicznego w środowisku Amesim (budowa modeli opartych na interpretacji fizycznej obiektu). 3. Ostatni z projektów poświęcony jest projektowaniu wspomagania układu napędowego pojazdu.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_W1
Opis	Student potrafi definiować wymagania dotyczące podstawowych układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W20
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_W2
Opis	Student potrafi dobrać metody modelowania oraz ma elementarną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych systemów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W10, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_U1
Opis	Student potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_U2
Opis	Student potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0337_K1
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-MTPE00-ISP-0343
Nazwa przedmiotu	Podstawy metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Podstawowe założenia Metody Elementów Skończonych i główne etapy obliczeniowe. MES w zagadnieniach statyki: modelowanie konstrukcji prętowych. Modelowanie konstrukcji ramowych: element belkowy. Wprowadzenie do rozwiązywania zagadnień dynamiki: wyznaczanie drgań własnych i rozwiązywanie równań ruchu. Analiza konstrukcji dwu- i trójwymiarowych. Rodzaje elementów skończonych, zasady tworzenia modeli i aspekty numeryczne. Wprowadzenie do modelowania zagadnień termicznych (zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła). Prowadzenie obliczeń za pomocą profesjonalnego programu MES.
Laboratorium	Przykłady obliczeniowe realizowane za pomocą programu MES Ansys Workbench (budowa modelu, rozwiązanie, opcje przeglądania wyników, współpraca z innymi systemami CAD): • Obliczenia statyczne belek i prostych konstrukcji ramowych (analiza dokładności obliczeń). • Wyznaczenie stanu naprężeń w konstrukcjach płaskich i trójwymiarowych (analiza koncentracji naprężeń oraz wpływu parametrów modelu na dokładność rozwiązania). • Analiza drgań własnych prostych konstrukcji ramowych i bryłowych, analiza stateczności pręta. • Opcjonalnie: Modelowanie zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W1
Opis	Zna podstawy Metody Elementów Skończonych i wie w jaki sposób wykorzystywana jest ona do rozwiązywania problemów inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W2
Opis	Zna zasady tworzenia modeli obliczeniowych MES i wie jakie czynniki wpływają na dokładność wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_W3
Opis	Zna zasady tworzenia elementu skończonego, rozumie przejście od sformułowania matematycznego rozwiązywanego zagadnienia do równań MES, zna etapy obliczeniowe MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia MES za pomocą programu Ansys Workbench, zinterpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U2
Opis	Potrafi zbudować prawidłowy model obliczeniowy MES dla różnych rodzajów analiz wspomagających projektowanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10
Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_U3

Część I

Opis	Potrafi przeprowadzić analizę krytyczną uzyskanych wyników obliczeniowych, jest przygotowany do prowadzenia obliczeń MES dla bardziej złożonych układów konstrukcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	1150-MTPE00-ISP-0343_K1
Opis	Ma świadomość wagi dokładnych obliczeń konstrukcji inżynierskich, ich wpływu na bezpieczeństwo projektowanego obiektu oraz konieczności weryfikacji wyniku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0317
Nazwa przedmiotu	Projektowanie napędów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Projekt	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	64	2.56
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	36	1.44
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	64

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	36
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1. Wyznaczenie struktury napędowej w zależności od warunków eksploatacyjnych. 2. Analiza funkcji napędu i kryteriów doboru podstawowych komponentów napędu. 3. Wprowadzenie do modelowania matematycznego napędów elektrycznych i hybrydowych. 4. Opory ruchu pojazdu. 5. Modelowanie matematyczne komponentów układu napędowego 6. Systemy akumulacji energii - akumulator elektrochemiczny, akumulator inercyjny 7. Przekładnia mechaniczna w tym przekładnie CVT, przekładnia planetarna o dwóch stopniach swobody oraz przekładnie automatyczne 8. Maszyny elektryczne 9. Silniki cieplne 10. Analiza rozplywu mocy w układzie napędowym napędzie o danej strukturze - wyznaczenie i realizacja strategii sterowania napędem
Projekt	1. Budowa modelu obliczeniowego wybranej struktury napędu w środowisku Matlab Simulink na podstawie modeli matematycznych podstawowych komponentów napędu: 2. Zdefiniowanie struktury wraz z parametrami energetycznymi w zależności od rodzaju pojazdu i jego warunków eksploatacji oraz odpowiedniej strategii sterowaniem napędem. 3. napęd elektryczny BEV 4. napęd hybrydowy (szeregowy i równoległy) HEV 5. napęd konwencjonalny 6. Badanie zmienności wybranych parametrów energetycznych w zależności od zadanych warunków eksploatacyjnych - komputerowe badania symulacyjne 7. Weryfikacja doboru komponentów układu napędowego dla danego pojazdu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o metodzie projektowania napędów elektrycznych i hybrydowych przez wykorzystanie modeli matematycznych komponentów napędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W12, K_W18
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o modelach matematycznych komponentów napędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o zasadach wykorzystania modeli matematycznych komponentów napędu przy budowie modelu obliczeniowego układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	U_01
-------------------	------

Część I

Opis	Potrafi poprawnie zapisać matematyczne modele wybranych komponentów napędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U14
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi zbudować model obliczeniowy układu napędowego i na jego podstawie przeprowadzić komputerowe badania symulacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy komputerowe i wyznaczyć odpowiednie charakterystyki na podstawie których potrafi ocenić strukturę napędową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U16, K_U23
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0318
Nazwa przedmiotu	Inżynieria pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	1. Napęd elektryczny z silnikiem asynchronicznym sterowanym za pomocą impulsowego przekształtnika częstotliwości. 2. Układ napędowy z wolnoobrotowym silnikiem PM. 3. Napęd z zastosowaniem silnika indukcyjnego trójfazowego sterowanego falownikiem. 4. Badanie wodorowego ogniwa paliwowego PEM. 5. Wyznaczanie elektrycznych parametrów ultrakondensatorów. 6. Badania i pomiary energii hamowania pojazdu (rekuperacja energii).
Wykład	1. Przegląd struktur napędów elektrycznych i hybrydowych. Charakterystyka, zalety, wady. 2. Komponenty napędów wieloźródłowych. 3. Sterowanie napędów wieloźródłowych. 4. Konstrukcja pojazdów elektrycznych i hybrydowych. 5. Zasady projektowania pojazdów elektrycznych i hybrydowych. 6. Wyznaczanie parametrów komponentów napędów wieloźródłowych. 7. Dobór struktury napędu do wymagań stawianych pojazdowi. 8. Pierwotne i wtórne źródła prądu – przegląd technologii. 9. Baterie elektrochemiczne – różne technologie, kwasowe, żelowe, NiCd, NiMH, Lilon, bipolarne, charakterystyki, siła elektromotoryczna, rezystancja wewnętrzna, charakterystyki ładowania, SOC, SOH, obciążenie a żywotność baterii, aktywne i pasywne systemy wyrównywania ładunku, systemy ładowania i wymiany baterii w pojazdach. 10. Monitorowanie i akwizycja danych pomiarowych – terminologia, architektura układów, rodzaje sygnałów i przetworników.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o konstruowaniu pojazdów elektrycznych i hybrydowych, doborze struktury napędu i jego komponentów oraz trendach rozwojowych w zakresie projektowania elektrycznych i hybrydowych układów napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o sposobach sterowania komponentów napędów wieloźródłowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
Kod efektu	W_03
Opis	Potrafi przeanalizować zadanie w kontekście doboru najbardziej odpowiedniej struktury układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada wiedzę o wtórnych źródłach energii, typowych dla nich parametrach i ich przydatności w konstruowaniu układu napędowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W08
Umiejętności	
Kod efektu	U_01

Część I

Opis	Potrafi wyznaczyć parametry komponentów układu napędowego, wymagane dla rozważanego pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy wymagane do sprawdzenia rozważanych kryteriów projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U16, K_U24
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi określić charakterystyki wybranych komponentów, niezbędne dla analizowanego kryterium projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0320
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane sterowanie napędami elektrycznymi i hybrydowymi
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Laboratorium	- Badanie dyferencjału elektromechanicznego z wykorzystaniem systemu dSpace. - Monitoring napięć z wykorzystaniem systemu National Instruments oraz środowiska LabView. - Badanie układu aktywnego wyrównywania napięć na przykładzie baterii Li-ion oraz superkondensatora (flying capacitor)
--------------	--

Część I

Wykład	• Metody i układy sterowania silnikami elektrycznymi zapewniające pracę w czterech ćwiartkach układu moment – prędkość obrotowa. • Sposoby regulacji prędkości obrotowej i kontroli momentu obciążenia silnika spalinowego • Energooszczędne sposoby sterowania pracą mechanicznych komponentów układu napędowego: sprzęgło – hamulec, przekładnia mechaniczna o zmiennym przełożeniu • Monitorowanie pracy elektrochemicznych źródeł prądu: baterie elektrochemiczne, superkondensatory, ogniwa paliwowe • Aktywne i pasywne systemy wyrównywania ładunku elektrochemicznych źródeł prądu: baterie elektrochemiczne, superkondensatory • Sterowanie pracą ogniwa paliwowego w zależności od obciążenia i stosunku stechiometrycznego tlen/wodór • Metody aproksymacji stanu komponentów układu napędowego – SOC (State of Charge) baterii, superkondensatorów • Koncepcja sterowania rozmytego Fuzzy-logic • Nowoczesne metody aproksymacji stanu komponentów – filtr Kalmana (dla układów liniowych i nieliniowych) • Wyznaczanie parametrów i charakterystyk komponentów układu oraz uwzględnianie ich nieliniowości • Funkcje centralnego systemu sterowania układem napędowym • Sterowanie przepływami energii w układach wieloźródłowych: szeregowym, równoległym i z przekładnią planetarną • Projektowanie i modelowanie dyferencjału elektromechanicznego • Techniczna realizacja centralnego systemu sterowania z wykorzystaniem systemu szybkiego prototypowania algorytmów sterowania dSpace
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o zaawansowanych metodach sterowania i monitorowania, stosowanych w napędach wieloźródłowych i elektrycznych pojazdów i maszyn roboczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o narzędziach i metodach wykorzystywanych do projektowania systemów i algorytmów sterowania i monitorowania, stosowanych w napędach wieloźródłowych i elektrycznych pojazdów i maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W18
Kod efektu	W_03
Opis	Ma wiedzę o cyklu życia komponentów pojazdów EV i HEV i o konieczności uwzględniania kosztów ekonomicznych i środowiskowych ich wykorzystywania w systemach technicznych. Jest zapoznany z wpływem jakości wykonania i eksploatacji komponentów na koszty ekonomiczne i bezpieczeństwo eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W11, K_W12, K_W20, K_W21

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zdobyć informacje o charakterystykach pracy określonych komponentów, a następnie przy pomocy specjalistycznych narzędzi zaprojektować prosty algorytm sterowania lub monitorowania stanu pracy określonych komponentów napędu wieloźródłowego. Zaprojektowany algorytm jest następnie odpowiednio udokumentowany.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U10, K_U12, K_U21
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy wymagane do udowodnienia rozważanych kryteriów projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U24
Kod efektu	U_03
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0356
Nazwa przedmiotu	Przekładnie CVT sterowane elektrycznie
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 6 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	- Rola przełożeń mechanicznych w układzie napędowym. - Wpływ zastosowania przekładni mechanicznej na parametry energetyczne układu napędowego. - Przekładnia Continuous Variable Transsmmission – definicja, idea działania i podstawowe cechy w napędzie elektrycznym i hybrydowym. - Rodzaje przekładni CVT. - Materiały stosowane w budowie przekładni CVT, - Metoda doboru zakresu przełożeń w pojazdach z napędem elektrycznym i hybrydowym, i) proces napędzania pojazdu, ii) proces hamowania odzyskowego. - Metody sterownia zmianą przełożenia przekładni CVT - Algorytm sterowania zmianą przełożeń w napędzie elektrycznym i hybrydowym - minimalizacja konsumpcji energii. - Precyzyjne sterowanie przełożeniem przekładni CVT - silniki krokowe. - Rola i praca zespołu silnik krokowy – reduktor w układzie sterownia napędu elektrycznego lub hybrydowego – analiza sygnałów wykonawczych i sprzężeń zwrotnych w celu prawidłowej pracy napędu – wyznaczenie warunków sterowania przekładnią CVT. - Układ rzeczywisty zmiany przełożenia przekładni CVT za pomocą silnika krokowego. - Układ sterownia silnikiem krokowym. - Przekładnia planetarna o dwóch stopniach swobody jako przykład przekładni CVT sterowanej elektrycznie – realizacja zmiany przełożenia.
Laboratorium	- Wyznaczenie zakresu przełożeń przekładni CVT w zależności od zastosowania i konfiguracji napędu. - Badanie wpływu przełożenia przekładni CVT na energetyczne parametry napędu hybrydowego i elektrycznego. - Wyznaczenie algorytmu sterowania przekładnią CVT dla zadanych warunków pracy. - Laboratoryjne, porównawcze badania charakterystyki przełożeń przekładni CVT - Badania przekładni planetarnej, jako przekładni CVT sterowanej elektrycznie. - Wyznaczenie sprawności przekładni planetarnej o dwóch stopniach swobody dla wybranego cyklu jazdy.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach przekładni mechanicznych CVT oraz ich wpływie na parametry energetyczne napędu pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W08, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o kryteriach doboru zakresu przełożeń przekładni CVT oraz algorytmu sterowania, wynikających z analizy charakteru obciążenia i warunków pracy napędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W17
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o ograniczeniach w doborze materiałów stosowanych do budowy przekładni CVT oraz technologii wytwarzania elektrycznych układów wykonawczych zmianą przełożenia przekładni CVT.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W18
---	--------------

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi wyznaczyć zakres przełożeń przekładni CVT w zależności od rodzaju napędu i warunków jego eksploatacji przy spełnieniu kryterium minimalizacji zużycia energii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U11, K_U13
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary oraz przedstawić graficznie wyniki w postaci charakterystyki przekładni CVT oraz uzasadnić otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U14
Kod efektu	U_03
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0329
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Praktyka	100.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	100
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Praktyka	Program praktyki zawodowej jest ustalany indywidualnie, stosownie do wybranej przez studenta specjalności i może przyjmować zróżnicowaną postać w zależności od specyfiki (profilu działalności) danej jednostki zatrudniającej. Przykładowo, dla specjalności pojazdy program ten uwzględnia: technologię wytwarzania i montażu części samochodowych, diagnostykę pojazdu, badanie układów przeniesienia napędu itp., natomiast dla specjalności wspomaganie komputerowe prac inżynierskich: konstrukcja i projektowanie CAD, metody obliczeń inżynierskich MES, MEM, bazy danych, CAD-CAM, pracę w biurze konstrukcyjnym, itp. Np. studenci odbywający praktykę grupową w MZA W-wa przechodzą sukcesywnie przez min. 3÷ 4 różne stanowiska pracy, gdzie następuje: • zapoznanie się z zadaniami i organizacją konkretnego działu zakładu, • instruktaż związany z wykonywanymi czynnościami na przydzielonym stanowisku pracy, • praca pod kierunkiem wyznaczonego • Preferowany jest wybór zatrudniającego podmiotu, który umożliwia realizację treści z zakresu wybranej przez studenta specjalności dydaktycznej i jego zainteresowań. Charakter praktyki zawodowej powinien być zgodny z kierunkiem studiów, a pełnomocnik dziekana d/s praktyk akceptuje wybrany przez studenta podmiot zatrudniający, o ile spełnia on cele praktyki.
----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna zasady organizacji pracy. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych procesów inżynierskich w budowie maszyn i pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21, K_W23

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi: wypełniać przydzielone obowiązki pracownicze, realizować i rozwiązywać u pracodawcy postawione przed nim zadania, pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł w ramach samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U23, K_U24
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi zidentyfikować procesy stosowane w jednostce zatrudniającej, potrafi pracować indywidualnie i współpracować w zespole w środowisku przemysłowym, wykazując dyscyplinę, odpowiedzialność i właściwy stosunek do pracy oraz przestrzegając zasad bezpieczeństwa związanego z tą pracą. Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, zapewniający dotrzymanie terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U23, K_U24
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji uzgodnionego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, myślenia i działania w sposób twórczy i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05
Kod efektu	K02
Opis	Ma kompetencje i świadomość odpowiedzialności za pracę własną, samoorganizację oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania w ramach działań koncepcyjnych, praktycznych i współpracy z przydzielonym opiekunem praktyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0339
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do robotyki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	1.Pojęcia podstawowe robotyki. 2.Przeznaczenie i klasyfikacja robotów. 3.Kinematyka robotów (opis położenia manipulatora, równania ruchu manipulatora w różnych układach współrzędnych, określenie obszarów pracy, roboczych, manipulacyjnych, granicznych). 4. Dynamika robotów (równania dynamiki robotów, problemy przekazywania napędów i energetyczne, dynamika robotów mobilnych). 5. Elementy i struktura napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych. 6. Struktura i budowa układów regulacji napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych. 7. Budowa sterowników i regulatorów napędów robotów. Omówienie metod budowy regulatorów i programowania robotów. 8.Zasady planowania pracy i programowania robotów.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Ma wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować zakres ruchów i czynności robota
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14
Kod efektu	W_02
Opis	Ma wiedzę na temat organizacji i optymalizacji pracy robotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W13, K_W14
Kod efektu	W_03
Opis	Zna zasady doboru robota do zadań i programowania czynności i zabezpieczenia pracy robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W10, K_W13, K_W14

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Umie zaprojektować ruchy członów ruchu robota
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U13, K_U14

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1040-PE000-ISP-0315
Nazwa przedmiotu	Inteligentne systemy elektroenergetyczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Elektryczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 6 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S6-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	16	0.64
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	9	0.36
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	16

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	9
---	---

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Wymagania energetyczne w budowie i infrastruktury - ładowanie akumulatorów w pojazdach elektrycznych i hybrydowych • Udział alternatywnej energetyki w infrastrukturze pojazdów elektrycznych i hybrydowych • Fotowoltaiczne systemy energetyczne • Systemy energetyki wiatrowej • Akumulacje energii w sieci energetycznej • Stabilizacja mocy oraz częstotliwości w układach z akumulacją energii • Sterowanie rozplływem mocy w energetyce rozproszonej • Sterowanie częstotliwością w energetyce rozproszonej • Wysoko-napięciowe przekształtniki wysokiej mocy • Energetyka rozproszona w małej skali • Budowa infrastruktury pojazdów elektrycznych i hybrydowych w systemie energetyki rozproszonej
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach i właściwościach odnawialnych źródeł energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach i właściwościach magazynów energii
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Kod efektu	W_03
Opis	Dysponuje wiedzą na temat sterowania rozplływem mocy w energetyce rozproszonej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada znajomość infrastruktury pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W_05
Opis	Dysponuje wiedzą i słownictwem z zakresu systemów energetyki rozproszonej i teorii sterowania pozwalającym na samodzielne uzupełnianie wykształcenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi ocenić przydatność odnawialnych źródeł energii oraz magazynów energii w rozproszonych systemach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U22

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość o roli odnawialnych źródeł energii w nowoczesnych systemach energetycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
Kod efektu	K_02

Część I

Opis	Ma świadomość, że wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii ma wpływ na rozwój środków transportu ekologicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Ekonomia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 7, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Przedmiot i zakres ekonomii. Zasoby a potrzeby ludzkie. Podstawowe kategorie ekonomiczne: popyt, podaż, cena równowagi, elastyczność popytu i podaży. Zjawisko konkurencji, struktury rynkowe funkcjonujące w gospodarce. Zysk, przychód, koszty w przedsiębiorstwie. Rynek czynników produkcji. Rynek kapitałowy. Zjawisko bezrobocia i inflacji. Rola wzrostu i rozwoju gospodarczego. Ekonomiczna rola państwa w gospodarce. Integracja gospodarcza.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student na podstawie przeprowadzonej analizy literatury potrafi zinterpretować i ocenić zjawiska ekonomiczno-społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U19, K_U22

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0430
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	150.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	150	6.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	225	9.00
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	150
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	150

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	225
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	• Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy dyplomowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. • Tematyka pracy dyplomowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. • Praca dyplomowa inżynierska powinna wykazać posiadanie przez dyplomanta umiejętności rozwiązywania problemów, opartej na znajomości podstaw teoretycznych lub doświadczeniach empirycznych oraz wykorzystywania znanych metod, analiz i/lub komputerowych programów dotyczących rozpatrywanego problemu. • Praca dyplomowa powinna stanowić rozwiązanie wskazanego dyplomantowi zadania na podstawie informacji znajdujących się w dostępnym piśmiennictwie. • Praca dyplomowa inżynierska powinna dotyczyć procesów i urządzeń technicznych i technologicznych. • Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej może być w szczególności: rozwiązanie zadania z zakresu projektowania, wytwarzania lub eksploatacji urządzeń technicznych i obiektów, wykonanie badań wraz z analizą uzyskanych wyników, opracowanie programu komputerowego o odpowiednim stopniu trudności.
---------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz orientuje się w jej obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U16, K_U20, K_U24
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U22
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U17, K_U22, K_U24
Kod efektu	U_04
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U06, K_U22, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
-------------------	------

Część I

Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0423
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot obejmuje ćwiczenia z następującego zakresu tematycznego: • Wymogi stawiane inżynierskim pracom dyplomowym. • Własny wkład pracy. • Zasady przygotowywania karty pracy dyplomowej. • Ogólna struktura i zawartość poszczególnych części pracy dyplomowej. • Zasady redagowania pracy dyplomowej. • Reżim terminologiczny. • Sformułowanie zadania, cel i zakres pracy dyplomowej. • Przygotowywanie streszczeń. • Odwołania do źródeł bibliograficznych. • Przestrzeganie praw autorskich. • Estetyka pracy dyplomowej. • Zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego. • Zasady prowadzenia dyskusji merytorycznej. • Zasady przygotowania prezentacji pracy dyplomowej: liczba i układ slajdów, organizacja treści na slajdach, przejrzystość i komunikatywność. • Zasady przedstawiania prezentacji dyplomowej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Zna zasady organizacji pracy dyplomowej inżynierskiej i prezentowania jej wyników w sposób przejrzysty i zrozumiały. Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U22
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł oraz dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania i/lub prezentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0420
Nazwa przedmiotu	Struktury nośne i energochłonne pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	44	1.76
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	44
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Podstawowe wiadomości o strukturach nośnych pojazdów • Zasady obliczeń struktury nośnej - wyważenie samochodu • Oszacowanie obciążeń eksploatacyjnych, przedstawienie elementarnych modeli drogi, wskaźnik dynamiczny • Elementarne modele obliczeniowe struktur nośnych - poziom podstawowy • Projektowanie belek i węzłów cienkościennych • Obliczenia elementarne: sztywność, wytrzymałość, analiza modalna • Struktury energochłonne - podstawy mechaniki zgniatania • Formy lokalnej utraty stateczności • Zgniatanie progresywne kolumn cienkościennych • Zasady projektowania struktur energochłonnych • Materiały piankowe, szkieletowe, typu plaster miodu i cienkościennie wypełnione • Elementarne modele obliczeniowe nadwozi - programy specjalistyczne i MES • Projektowanie na sztywność skrętną, giętną oraz stref energochłonnych • Wyznaczanie częstości drgań własnych i ocena dynamiczna nadwozia • Zaawansowane modele obliczeniowe i optymalizacyjne
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą struktur nadwozi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o współczesnych technikach projektowania struktur nadwozi w praktyce inżynierskiej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Kod efektu	W_03
Opis	Zna podstawowe etapy projektowania struktur nadwozi pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
Umiejętności	
Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę zachowania się struktury nadwozia podczas wymuszeń od drogi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U16
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi zaplanować prace związane ze wstępnym projektem struktury nadwozia pojazdu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U17
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi wstępnie ocenić wpływ przyjętych założeń konstrukcyjnych na wytrzymałość struktury
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K_01

Część I

Opis	Ma świadomość wagi przyjętych założeń, dokładności obliczeń konstrukcji oraz konieczności weryfikacji przyjętych założeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0421
Nazwa przedmiotu	Systemy informatyczne pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	44	1.76
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	44
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	• Zajęcia wstępne. • Badanie systemu OBD z wykorzystaniem urządzeń fabrycznych. • Badanie systemu OBD z wykorzystaniem urządzeń uniwersalnych. • Badanie możliwości kogeneracji energii z wykorzystaniem zjawiska Seebecka. • Badanie możliwości korekcji parametrów pracy przez system sterowania silnikiem. • Sterowanie z wykorzystaniem cyfrowych sieci wymiany danych. • Zajęcia zaliczeniowe.
Wykład	• Zajęcia wstępne. Omówienie stosowanych układów informatycznych w pojazdach. • Systemy sterowania ukierunkowane na ochronę środowiska - OBD, OBD2, EOBD. • Cyfrowe sieci wymiany danych. • Systemy oszczędzania energii. • Systemy i układy wspomagania kierowcy.(systemy inteligentnego oświetlenia, asystent parkowania, systemy utrzymania toru jazdy, systemy stop&go itp.). • Zajęcia zaliczeniowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę z zakresu mechatroniki, systemów informatycznych i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu badań, eksploatacji i napraw nowoczesnych maszyn i pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W14
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych oraz umiejętność obsługi oprogramowania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W13, K_W14
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą rozumienia aspektów ekonomicznych, społecznych, prawnych i eksploatacyjnych w dziedzinie mechatroniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania systemów informatycznych pojazdów, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U24

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPA00-ISP-0422
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Autonomiczne PA
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu. • Wprowadzenie do Niezawodność i Bezpieczeństwo Obiektów Złożonych, podstawowe pojęcia. • Zarządzanie ryzykiem. Ocena ryzyka. Analiza ryzyka. • Zagadnienia statystyki wykorzystywane w Niezawodności i Bezpieczeństwie Obiektów Złożonych • Funkcje charakterystyczne niezawodności. Rozkład wykładniczy i Weibulla. • Funkcja struktury systemu - zbiory ścieżek i cięć. • Jakościowe metody oceny ryzyka. Drzewo niezdatności. Analiza zdarzeń. • Kolokwium zaliczeniowe. • FMEA - Analiza skutków występowania wad (uszkodzeń). Zastosowanie metody FMEA w analizie ryzyka. • Ilościowe oceny ryzyka. Metody symulacyjne. • Analityczne metody oceny niezawodności (modele fizyczne). • Procesy Markowa. Metoda macierzy przejść. Metoda równań stanu. Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). • Makromodele. • Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności. • Kolokwium zaliczeniowe.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę o budowie niezawodnościowych modeli statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W17
Kod efektu	W_02
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych w ujęciu niezawodnościowym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę na temat związku ryzyka technicznego z prawdopodobieństwem wystąpienia uszkodzenia oraz wielkością strat (ludność, środowisko i konsekwencje ekonomiczne)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Umiejętności	
Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę niezawodności prostych układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09, K_U14

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0413
Nazwa przedmiotu	Wstęp do prawa cywilnego
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Kurs obejmuje podstawowe zagadnienia prawa cywilnego: 1. Prawo cywilne a inne gałęzie prawa, normy prawa cywilnego 2. Stosunek cywilnoprawny 3. Podmioty stosunku cywilnoprawnego, dobra osobiste 4. Oświadczenie woli, czynność prawna i wady oświadczeń woli 5. Przedstawicielstwo 6. Przedawnienie i terminy zawite 7. Prawo rzeczowe: własność, ograniczone prawa rzeczowe, posiadanie 8. Zobowiązania: delikty i kontrakty 9. Prawo spadkowe: dziedziczenie testamentowe i ustawowe, zachówek 10. Prawo rodzinne: małżeństwo, małżeńskie ustroje majątkowe, filiacja dziecka, władza rodzicielska, obowiązek alimentacyjny 11. Prawo opiekuńcze: opieka i kuratela
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	K_W22
Opis	Student ma podstawową wiedzę co do prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej (w tym patentowego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W22

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0406
Nazwa przedmiotu	Recykling pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Specyficzne problemy budowy samochodów elektrycznych i hybrydowych zwiększające potrzeby w zakresie recyklingu, w szczególności napędy elektryczne i akumulatory. • Aktualne problemy funkcjonowania systemu recyklingu samochodów w Polsce, uwarunkowania techniczne, prawne i ekonomiczne. • Systemy recyklingu samochodów w innych krajach: Japonia (recykling akumulatorów metalowo-wodorkowych i litowo-jonowych), USA, UE. • Przetwarzanie materiałów stosowanych w budowie samochodów: stal i stopy żelaza, metale, tworzywa sztuczne i kompozyty, guma, szkło, płyny. • Demontaż zużytego pojazdu i selekcja materiałów, możliwości recyklingu różnego rodzaju materiałów stosowanych do budowy samochodu, w szczególności tworzyw sztucznych i kompozytów. • Materiały o większej podatności na recykling - jako przykład TSOP – tworzywo podatne na recykling firmy TOYOTA. • Prorecyklingowa budowa samochodów, ułatwienia demontażu i selekcji.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Zna zasady funkcjonowania krajowego systemu recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W11
Kod efektu	W_02
Opis	Zna metody przetwarzania różnego rodzaju materiałów: stali i stopów żelaza, metali, gumy, szkła, tworzyw sztucznych i kompozytów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W_03
Opis	Zna metody demontażu pojazdów wycofywanych z eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W_04
Opis	Potrafi wykonać ocenę różnego typu pojazdów pod względem recyklingu, porównać samochody tradycyjne, elektryczne i hybrydowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W_05
Opis	Zna zasady zorientowanego recyklingowo projektowania pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W10
Kod efektu	W_06
Opis	Ma świadomość skali zagrożenia środowiska naturalnego odpadami pochodzącymi z wycofanych z eksploatacji samochodów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W_07

Część I

Opis	Zna specyficzne problemy recyklingu pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w szczególności napędów elektrycznych i akumulatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0421
Nazwa przedmiotu	PLM - podejście bazodanowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Autonomiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPAU-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przetwarzanie danych w przemyśle. Struktura pozyskiwania i przetwarzania danych. Standard ISA-95. Systemy ERP i MES. Zarządzanie danymi produktu w jego cyklu istnienia (PLM) – koncepcja, jej źródła i historyczny rozwój oraz aktualne przykłady realizacji. Techniki przeszukiwania i analizy dużych zasobów danych. Czwarta rewolucja przemysłowa - sieciowa integracja procesów i produktów. Rola baz relacyjnych w tworzeniu zintegrowanych środowisk wspomagających różne dziedziny aktywności ludzkiej. Tendencje rozwojowe. Koncepcja i pojęcia podstawowe relacyjnego modelu danych. Baza relacyjna jako model układu rzeczywistego. Techniki modelowania. Przykłady modelowania problemów inżynierskich przy użyciu formalizmu relacyjnego. Normalizacja struktur logicznych. Typowe rozwiązania w projektach tabel. Aplikacje baz danych: typowe rozwiązania architektury oraz strategię wykorzystywania lokalnych i sieciowych źródeł danych. Orientacja obiektowa. Koncepcja tworzenia aplikacji baz danych w środowisku Visual Studio. Architektura ADO.NET. Model danych odłączonych: zalety, wady i konsekwencje rozwiązania. Techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Integracja relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych. Rodzaje operacji na danych w bazie relacyjnej. Język SQL - koncepcja i pojęcia podstawowe. Kwerendy wybierające. Wewnętrzne i zewnętrzne złączenia tabel. Kwerendy agregujące. Kwerendy funkcjonalne. Graficzne wspomaganie tworzenia kwerend języka SQL. Technika Query-by-Example oraz jej implementacja w programie Microsoft Access. Kwerendy parametryczne. Kwerendy krzyżowe. Graficzne, obiektowo zorientowane środowiska projektowania aplikacji relacyjnych baz danych - koncepcja, zakres funkcji i ich wykorzystywanie. Sterowanie aplikacją przy użyciu zdarzeń. Formularz jako podstawowy element interfejsu użytkownika. Formularze związane ze źródłami danych: technika projektowania i sposób wyboru źródeł danych. Formanty związane, niezwiązane i wyliczane. Odzworowywanie związków typu jeden do wielu przy użyciu formularzy interfejsu użytkownika. Tworzenie dokumentacji drukowanej. Raporty: przeznaczenie i metody projektowania. Sortowanie i grupowanie danych. Tworzenie podsumowań. Podgląd i drukowanie raportu.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Posiada podstawową wiedzę o współczesnych technikach zarządzania i operowania danymi procesu produkcji i obsługi produktu w ciągu całego cyklu jego istnienia oraz o roli spełnianej w tym zakresie przez relacyjne bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o tworzeniu relacyjnych modeli układów rzeczywistych (modelowanie zasobów informacji dotyczących elementów układu oraz związków informacyjnych pomiędzy zasobami dotyczącymi elementów różnych rodzajów).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o typach struktur aplikacji baz danych oraz zasadniczych rodzajach ich architektury.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada ogólną wiedzę o technikach integracji relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi projektować relacyjne struktury zasobów informacji dla układów rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_02
Opis	Umie tworzyć polecenia operowania danymi w języku SQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi tworzyć kwerendy SQL przy użyciu techniki Query-by-Example.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_04
Opis	Zna zasady posługiwania się graficznymi środowiskami pracy projektanta aplikacji relacyjnych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_05
Opis	Potrafi zaprojektować proste formularze i raporty wchodzące w skład interfejsu użytkownika aplikacji bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość konieczności ochrony zawartości baz danych przed dostępem osób niepowołanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0401
Nazwa przedmiotu	Ekonomia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane wspólne - ISP-SEM 7, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 MM, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 MR, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Przedmiot i zakres ekonomii. Zasoby a potrzeby ludzkie. Podstawowe kategorie ekonomiczne: popyt, podaż, cena równowagi, elastyczność popytu i podaży. Zjawisko konkurencji, struktury rynkowe funkcjonujące w gospodarce. Zysk, przychód, koszty w przedsiębiorstwie. Rynek czynników produkcji. Rynek kapitałowy. Zjawisko bezrobocia i inflacji. Rola wzrostu i rozwoju gospodarczego. Ekonomiczna rola państwa w gospodarce. Integracja gospodarcza.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student na podstawie przeprowadzonej analizy literatury potrafi zinterpretować i ocenić zjawiska ekonomiczno-społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U19, K_U22

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0430
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	15

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	150.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	150	6.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	225	9.00
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	150
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	150

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	225
---	-----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	• Przedmiot obejmuje pracę własną studenta w zakresie niezbędnym do realizacji pracy dyplomowej określonym w porozumieniu z promotorem pracy. • Tematyka pracy dyplomowej powinna być powiązana z realizowanym kierunkiem studiów. • Praca dyplomowa inżynierska powinna wykazać posiadanie przez dyplomanta umiejętności rozwiązywania problemów, opartej na znajomości podstaw teoretycznych lub doświadczeniach empirycznych oraz wykorzystywania znanych metod, analiz i/lub komputerowych programów dotyczących rozpatrywanego problemu. • Praca dyplomowa powinna stanowić rozwiązanie wskazanego dyplomantowi zadania na podstawie informacji znajdujących się w dostępnym piśmiennictwie. • Praca dyplomowa inżynierska powinna dotyczyć procesów i urządzeń technicznych i technologicznych. • Przedmiotem pracy dyplomowej inżynierskiej może być w szczególności: rozwiązanie zadania z zakresu projektowania, wytwarzania lub eksploatacji urządzeń technicznych i obiektów, wykonanie badań wraz z analizą uzyskanych wyników, opracowanie programu komputerowego o odpowiednim stopniu trudności.
---------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę jak pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych oraz orientuje się w jej obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zaprojektować proste urządzenie, system lub proces, używając właściwych metod, technik i narzędzi z uwzględnieniem zastosowania odpowiednich materiałów i technologii wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14, K_U16, K_U20, K_U24
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U22
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane z literatury i baz danych; potrafi ocenić działanie zasad i praw dotyczących ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U17, K_U22, K_U24
Kod efektu	U_04
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U06, K_U22, K_U24

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
-------------------	------

Część I

Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0423
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	10	0.40
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	10
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Przedmiot obejmuje ćwiczenia z następującego zakresu tematycznego: • Wymogi stawiane inżynierskim pracom dyplomowym. • Własny wkład pracy. • Zasady przygotowywania karty pracy dyplomowej. • Ogólna struktura i zawartość poszczególnych części pracy dyplomowej. • Zasady redagowania pracy dyplomowej. • Reżim terminologiczny. • Sformułowanie zadania, cel i zakres pracy dyplomowej. • Przygotowywanie streszczeń. • Odwołania do źródeł bibliograficznych. • Przestrzeganie praw autorskich. • Estetyka pracy dyplomowej. • Zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego. • Zasady prowadzenia dyskusji merytorycznej. • Zasady przygotowania prezentacji pracy dyplomowej: liczba i układ slajdów, organizacja treści na slajdach, przejrzystość i komunikatywność. • Zasady przedstawiania prezentacji dyplomowej.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Zna zasady organizacji pracy dyplomowej inżynierskiej i prezentowania jej wyników w sposób przejrzysty i zrozumiały. Ma elementarną wiedzę w zakresie zarządzania zasobami własności intelektualnej i prawa patentowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W22

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U22
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł oraz dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania i/lub prezentacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć inżynierii pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0407
Nazwa przedmiotu	Infrastruktura eksploatacyjna pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	44	1.76
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	44
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Rola i znaczenie infrastruktury eksploatacyjnej w użytkowaniu pojazdów elektrycznych i hybrydowych. • Wymagania i ograniczenia stawiane pojazdom z napędami alternatywnymi. • Elektrochemiczne zasobniki energii i źródła mocy szczytowej stosowane w pojazdach hybrydowych i elektrycznych - budowa i właściwości. • Zasilacze stosowane do ładowania ww. źródeł energii - wymagania i koncepcje. • Przegląd pozostałych źródeł mocy szczytowej i zasobników energii stosowanych w pojazdach - superkondensatory i koła zamachowe. • Ogniwa paliwowe - ich właściwości i zastosowanie w pojazdach. • Przepisy i normy dotyczące użytkowania pojazdów z alternatywnymi źródłami energii. • Tendencje rozwojowe infrastruktury eksploatacyjnej pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę na temat konstrukcji pojazdów hybrydowych (różne wersje układu przeniesienia napędu) i elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Kod efektu	W_02
Opis	Potrafi wymienić istotne zjawiska związane z serwisem i utrzymywaniem akumulatorów elektrochemicznych jako zasobników energii i źródła mocy szczytowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W20
Kod efektu	W_03
Opis	Potrafi także ogólnie scharakteryzować wtórne źródła energii i ich zastosowanie w pojazdach jak: superkondensatory, ogniwa paliwowe, bezwładniki i koło zamachowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18, K_W19
Kod efektu	W_04
Opis	Zna przepisy i normy dotyczące eksploatacji pojazdów elektrycznych i hybrydowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W21
Kod efektu	W_05
Opis	Potrafi scharakteryzować stan polskiej, europejskiej i światowej infrastruktury eksploatacyjnej oraz ich tendencje rozwojowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi wskazać zalety i wady pojazdów elektrycznych i hybrydowych związane z ich eksploatacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U24
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi wstępnie zaprojektować stację ładowania do małych samochodów elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0408
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka pojazdów elektrycznych i hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	44	1.76
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	44
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Wymagania i własności systemów odnośnie błędów i uszkodzeń. • Budowa systemów oraz typy uszkodzeń w nich występujących. • Algorytmy diagnozowania stanu technicznego pojazdów. • Diagnostyka silnika bezszczotkowego w warunkach niestacjonarnych. • Diagnostyka silnika reluktancyjnego w warunkach niestacjonarnych. • Diagnostyka nowoczesnych elektrochemicznych zasobników energii. • Diagnostyka systemów sterowania. • Urządzenia i programy do wykrywania uszkodzeń.
Laboratorium	• Diagnostyka silnika BLDC. • Diagnostyka silnika reluktancyjnego. • Diagnostyka układu napędowego. • Diagnostyka zasobników energii. • Diagnostyka układów sterowania.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada wiedzę z przedmiotów takich jak matematyka i fizyka, potrafi wykorzystywać ją do modelowania obiektów i zjawisk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada rozszerzoną i uporządkowaną wiedzę z zakresu diagnostyki obiektów technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W20, K_W21
Kod efektu	W_03
Opis	Zna aktualny stan wiedzy z zakresu diagnostyki oraz najnowsze trendy z tym kierunkiem związane.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W20

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi przeprowadzać pomiary lub symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U11, K_U12
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi opracowywać wyniki własnej pracy, posługiwać się odpowiednimi programami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U08, K_U10, K_U13

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PEPE00-ISP-0405
Nazwa przedmiotu	Ultralekkie nadwozia pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty specjalnościowe-ISP-SEM 7 PE Pojazdy Ekologiczne PE
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Podstawowe definicje i klasyfikacja nadwozi • Przepisy międzynarodowe i normy dotyczące nadwozi pojazdów samochodowych • Algorytm rozwoju konstrukcji • Aspekty ekonomiczne budowy nadwozi pojazdów samochodowych • Ergonomia i stawiane wymagania względem przeznaczenia pojazdu • Package - rozplanowanie i założenia wymiarowe nadwozia • Zjawiska aerodynamiczne w opływie nadwozia pojazdu • Zapewnienie komfortu i bezpieczeństwa kierowcy i pasażerom pojazdu • Wprowadzenie do stylistyki nadwozi • Przedstawienie poszczególnych modułów nadwozia i omówienie spełnianych funkcji • Materiały i technologie stosowane w budowie nadwozi ultralekkich • Budowa struktury nadwozi pojazdów • Funkcje elementów wyposażenia wewnętrznego • Przedstawienie głównych cech nadwozi samonośnych • Materiały konstrukcyjne do budowy nadwozi pojazdów
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę dotyczącą konstrukcji nadwozi pojazdów samochodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o konstrukcji współczesnych ultralekkich nadwozi pojazdów samochodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W19
Kod efektu	W_03
Opis	Zna podstawowe etapy i techniki wytwarzania nadwozi pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi ocenić konstrukcję nadwozi wg przedstawionych klasyfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
Kod efektu	U_02
Opis	Potrafi zaplanować budowę nadwozia pojazdu z wyznaczeniem głównych założeń pojazdu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U17
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi ocenić wpływ założeń konstrukcyjnych struktury na klasę i rodzaj nadwozia pojazdu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
-------------------	------

Część I

Opis	Ma świadomość przyjętych wstępnych założeń konstrukcyjnych nadwozia na klasę i rodzaj pojazdu oraz wagi odniesienia badań na modelach nadwozia do obiektów rzeczywistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-00000-ISP-0413
Nazwa przedmiotu	Wstęp do prawa cywilnego
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Kurs obejmuje podstawowe zagadnienia prawa cywilnego: 1. Prawo cywilne a inne gałęzie prawa, normy prawa cywilnego 2. Stosunek cywilnoprawny 3. Podmioty stosunku cywilnoprawnego, dobra osobiste 4. Oświadczenie woli, czynność prawna i wady oświadczeń woli 5. Przedstawicielstwo 6. Przedawnienie i terminy zawite 7. Prawo rzeczowe: własność, ograniczone prawa rzeczowe, posiadanie 8. Zobowiązania: delikty i kontrakty 9. Prawo spadkowe: dziedziczenie testamentowe i ustawowe, zachówek 10. Prawo rodzinne: małżeństwo, małżeńskie ustroje majątkowe, filiacja dziecka, władza rodzicielska, obowiązek alimentacyjny 11. Prawo opiekuńcze: opieka i kuratela
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	K_W22
Opis	Student ma podstawową wiedzę co do prawa autorskiego i prawa własności przemysłowej (w tym patentowego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W22

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0406
Nazwa przedmiotu	Recykling pojazdów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych, Przedmioty wymagane - ISP-SEM 7 PE
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	• Specyficzne problemy budowy samochodów elektrycznych i hybrydowych zwiększające potrzeby w zakresie recyklingu, w szczególności napędy elektryczne i akumulatory. • Aktualne problemy funkcjonowania systemu recyklingu samochodów w Polsce, uwarunkowania techniczne, prawne i ekonomiczne. • Systemy recyklingu samochodów w innych krajach: Japonia (recykling akumulatorów metalowo-wodorkowych i litowo-jonowych), USA, UE. • Przetwarzanie materiałów stosowanych w budowie samochodów: stal i stopy żelaza, metale, tworzywa sztuczne i kompozyty, guma, szkło, płyny. • Demontaż zużytego pojazdu i selekcja materiałów, możliwości recyklingu różnego rodzaju materiałów stosowanych do budowy samochodu, w szczególności tworzyw sztucznych i kompozytów. • Materiały o większej podatności na recykling - jako przykład TSOP – tworzywo podatne na recykling firmy TOYOTA. • Prorecyklingowa budowa samochodów, ułatwienia demontażu i selekcji.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W_01
Opis	Zna zasady funkcjonowania krajowego systemu recyklingu samochodów wycofanych z eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W11
Kod efektu	W_02
Opis	Zna metody przetwarzania różnego rodzaju materiałów: stali i stopów żelaza, metali, gumy, szkła, tworzyw sztucznych i kompozytów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W_03
Opis	Zna metody demontażu pojazdów wycofywanych z eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11
Kod efektu	W_04
Opis	Potrafi wykonać ocenę różnego typu pojazdów pod względem recyklingu, porównać samochody tradycyjne, elektryczne i hybrydowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W_05
Opis	Zna zasady zorientowanego recyklingowo projektowania pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W10
Kod efektu	W_06
Opis	Ma świadomość skali zagrożenia środowiska naturalnego odpadami pochodzącymi z wycofanych z eksploatacji samochodów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
Kod efektu	W_07

Część I

Opis	Zna specyficzne problemy recyklingu pojazdów elektrycznych i hybrydowych, w szczególności napędów elektrycznych i akumulatorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1150-PE000-ISP-0421
Nazwa przedmiotu	PLM - podejście bazodanowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria Pojazdów Elektrycznych i Hybrydowych
Specjalność	Pojazdy Ekologiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty prowadzone dla Wydziału Samochodów i Maszyn Roboczych
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	PEPEK-S7-ISP-1150
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	31	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	31

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	19
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	Przetwarzanie danych w przemyśle. Struktura pozyskiwania i przetwarzania danych. Standard ISA-95. Systemy ERP i MES. Zarządzanie danymi produktu w jego cyklu istnienia (PLM) – koncepcja, jej źródła i historyczny rozwój oraz aktualne przykłady realizacji. Techniki przeszukiwania i analizy dużych zasobów danych. Czwarta rewolucja przemysłowa - sieciowa integracja procesów i produktów. Rola baz relacyjnych w tworzeniu zintegrowanych środowisk wspomagających różne dziedziny aktywności ludzkiej. Tendencje rozwojowe. Koncepcja i pojęcia podstawowe relacyjnego modelu danych. Baza relacyjna jako model układu rzeczywistego. Techniki modelowania. Przykłady modelowania problemów inżynierskich przy użyciu formalizmu relacyjnego. Normalizacja struktur logicznych. Typowe rozwiązania w projektach tabel. Aplikacje baz danych: typowe rozwiązania architektury oraz strategię wykorzystywania lokalnych i sieciowych źródeł danych. Orientacja obiektowa. Koncepcja tworzenia aplikacji baz danych w środowisku Visual Studio. Architektura ADO.NET. Model danych odłączonych: zalety, wady i konsekwencje rozwiązania. Techniki zapewniania bezpieczeństwa danych. Integracja relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych. Rodzaje operacji na danych w bazie relacyjnej. Język SQL - koncepcja i pojęcia podstawowe. Kwerendy wybierające. Wewnętrzne i zewnętrzne złączenia tabel. Kwerendy agregujące. Kwerendy funkcjonalne. Graficzne wspomaganie tworzenia kwerend języka SQL. Technika Query-by-Example oraz jej implementacja w programie Microsoft Access. Kwerendy parametryczne. Kwerendy krzyżowe. Graficzne, obiektowo zorientowane środowiska projektowania aplikacji relacyjnych baz danych - koncepcja, zakres funkcji i ich wykorzystywanie. Sterowanie aplikacją przy użyciu zdarzeń. Formularz jako podstawowy element interfejsu użytkownika. Formularze związane ze źródłami danych: technika projektowania i sposób wyboru źródeł danych. Formanty związane, niezwiązane i wyliczane. Odzworowywanie związków typu jeden do wielu przy użyciu formularzy interfejsu użytkownika. Tworzenie dokumentacji drukowanej. Raporty: przeznaczenie i metody projektowania. Sortowanie i grupowanie danych. Tworzenie podsumowań. Podgląd i drukowanie raportu.
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W_01
Opis	Posiada podstawową wiedzę o współczesnych technikach zarządzania i operowania danymi procesu produkcji i obsługi produktu w ciągu całego cyklu jego istnienia oraz o roli spełnianej w tym zakresie przez relacyjne bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18
Kod efektu	W_02
Opis	Posiada wiedzę o tworzeniu relacyjnych modeli układów rzeczywistych (modelowanie zasobów informacji dotyczących elementów układu oraz związków informacyjnych pomiędzy zasobami dotyczącymi elementów różnych rodzajów).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W18
Kod efektu	W_03
Opis	Posiada wiedzę o typach struktur aplikacji baz danych oraz zasadniczych rodzajach ich architektury.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18
Kod efektu	W_04
Opis	Posiada ogólną wiedzę o technikach integracji relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

Umiejętności

Kod efektu	U_01
Opis	Potrafi projektować relacyjne struktury zasobów informacji dla układów rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_02
Opis	Umie tworzyć polecenia operowania danymi w języku SQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_03
Opis	Potrafi tworzyć kwerendy SQL przy użyciu techniki Query-by-Example.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_04
Opis	Zna zasady posługiwania się graficznymi środowiskami pracy projektanta aplikacji relacyjnych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
Kod efektu	U_05
Opis	Potrafi zaprojektować proste formularze i raporty wchodzące w skład interfejsu użytkownika aplikacji bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K_01
Opis	Ma świadomość konieczności ochrony zawartości baz danych przed dostępem osób niepowołanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02