

Nazwa wydziału	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Nazwa kierunku	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	niestacjonarne
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: inżynieria mechaniczna - 80,00%  Nauki inżynieryjno-techniczne - dyscypliny: inżynieria lądowa, geodezja i transport - 20,00%
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	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny</li> <li>• egzamin ustny</li> <li>• kolokwium pisemne</li> <li>• kolokwium ustne</li> <li>• test</li> <li>• sprawozdanie/raport pisemny</li> <li>• wykonanie i/lub obrona projektu</li> <li>• prezentacja</li> <li>• praca domowa</li> <li>• ocena aktywności w trakcie zajęć</li> <li>• rozmowa</li> <li>• praktyka zawodowa</li> </ul>
Łączna liczba godzin zajęć	Mechatronika Maszyn Roboczych: 1426 Mechatronika Pojazdów: 1434

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Mechatronika Maszyn Roboczych: 214 Mechatronika Pojazdów: 214
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Mechatronika Maszyn Roboczych: 58, tj. 27% Mechatronika Pojazdów: 58, tj. 27%
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	Mechatronika Maszyn Roboczych: 6 Mechatronika Pojazdów: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	nie dotyczy
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)	Mechatronika Maszyn Roboczych: 64, tj. 30% Mechatronika Pojazdów: 64, tj. 30%
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	Mechatronika Maszyn Roboczych: 165 tj. 77% Mechatronika Pojazdów: 165 tj. 77%

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	Mechatronika Maszyn Roboczych: 104 Mechatronika Pojazdów: 104
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	Mechatronika Maszyn Roboczych: 17 Mechatronika Pojazdów: 17
Łączna liczba godzin z fizyki	Mechatronika Maszyn Roboczych: 112 Mechatronika Pojazdów: 112
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	Mechatronika Maszyn Roboczych: 19 Mechatronika Pojazdów: 19
Łączna liczba godzin z języków obcych	Mechatronika Maszyn Roboczych: 112 Mechatronika Pojazdów: 112
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Mechatronika Maszyn Roboczych: 14 Mechatronika Pojazdów: 14
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Mechatronika Maszyn Roboczych: 15 Mechatronika Pojazdów: 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 Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych 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 8 h (1 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w drugim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w trzecim semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w czwartym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w piątym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 8 h (1 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w piątym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (4 ECTS) każdy

Specjalność Mechatronika Pojazdów

- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 8 h (1 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 24 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 24 h (3 ECTS) każdy
- Praca przejściowa w szóstym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 48 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny HES w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 16 h (3 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Praca dyplomowa w siódmym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 30 h (15 ECTS) każdy

Specjalność Mechatronika Maszyn Roboczych

- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 8 h (1 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 24 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w szóstym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 24 h (3 ECTS) każdy
- Praca przejściowa w szóstym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 48 h (4 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny HES w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z 4 przedmiotów w wymiarze 16 h (3 ECTS) każdy
- Przedmiot obieralny w siódmym semestrze studiów student wybiera 1 z 2 przedmiotów w wymiarze 16 h (2 ECTS) każdy
- Praca dyplomowa w siódmym semestrze studiów student wybiera temat w wymiarze 30 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 studiów: Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych  
 Poziom kształcenia: pierwszego stopnia  
 Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
K_W01	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, w tym metody matematyczne i metody numeryczne pożądane w: 1) tworzeniu i analizie modeli kinematycznych, dynamicznych punktu materialnego, zbioru punktów materialnych, ciała sztywnego, zbioru ciał sztywnych; 2) tworzeniu i analizie modeli wytrzymałościowych, w tym w uwzględnieniu różnych stanów obciążenia, związków pomiędzy stanem obciążenia i odkształcenia; 3) procesie modelowania i prowadzenia analiz konstrukcji podstawowych elementów i zespołów maszyn i ich złożeń; 4) procesie modelowania i analizie procesów produkcyjnych i innych procesów inżynierskich; 5) opisie i analizie działania systemów mechatronicznych, elementów tych systemów, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W02	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie fizyki obejmującą ruch drgający i falowy, elektrodynamikę, mechanikę relatywistyczną i kwantową, optykę falową; w zakresie chemii fizycznej obejmującą termodynamikę chemiczną, elektrochemię; w zakresie chemii organicznej obejmującą zagadnienia przerobu ropy naftowej.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W03	Ma zaawansowaną wiedzę z fizyki, obejmującą mechanikę punktu materialnego i bryły sztywnej, termodynamikę, mechanikę płynów, elektryczność i magnetyzm w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach napędowych, elementach konstrukcyjnych maszyn i pojazdów oraz występujących w elementach i układach systemów mechatronicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W04	Ma zaawansowaną 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 zaawansowaną wiedzę w zakresie materiałów stosowanych w budowie maszyn i systemów mechatronicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W06	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej elementów oraz zespołów maszyn i pojazdów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W07	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W08	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metod analizy konstrukcji inżynierskich, w tym za pomocą systemów komputerowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O

K_W09	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie cyklu życia i eksploatacji maszyn roboczych i pojazdów, w tym zna problemy oddziaływania na środowisko naturalne pojazdów i maszyn roboczych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
K_W10	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie organizacji i prowadzenia inżynierskich procesów projektowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W11	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie procesów technologicznych stosowanych w procesie produkcji pojazdów i maszyn roboczych, w tym w zakresie organizacji i prowadzenia procesów przygotowania produkcji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W12	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie budowy napędów mechanicznych, elektrycznych i hydraulicznych oraz ich stosowania w budowie pojazdów i maszyn roboczych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W13	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki, także w zastosowaniu do układów napędowych pojazdów i maszyn roboczych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W14	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie podstaw sieci komunikacyjnych w pojazdach i maszynach.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W15	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy maszynowe, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne do analizy wyników eksperymentu.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W16	Zna i rozumie procesy wytwarzania elementów konstrukcji, pojazdów maszyn roboczych i systemów mechatronicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W17	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych zagadnień dotyczących projektowania, wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych maszyn i pojazdów	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W18	Zna i rozumie metodykę projektowania elementów systemów mechatronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji, metody analizy obrazów; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W19	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie mechatroniki pojazdów oraz orientuje się w jej obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W20	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie specjalistycznych, interdyscyplinarnych i wielodyscyplinowych procesów inżynierskich w budowie maszyn, pojazdów i układów mechatronicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
K_W21	Ma zaawansowaną wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle budowy maszyn i mechatronicznym.	P6U_W	I_P6S_WK
K_W22	Ma zaawansowaną wiedzę w zakresie ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego.	P6U_W	I_P6S_WK
K_W23	Ma zaawansowaną 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.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK
<b>Umiejętności</b>			

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), uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie kierunku studiów, w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, a także czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, instrukcji obsługi urządzeń i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów.	P6U_U	I_P6S_UK
K_U06	Ma umiejętność samokształcenia się, między innymi w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6U_U	I_P6S_UU
K_U07	Potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu fizyki, chemii i mechaniki oraz wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów systemów mechatronicznych.	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 i układów systemów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	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 mechatronicznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U12	Potrafi planować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych mechanicznych optycznych i magnetycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy systemów mechatronicznych; 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 maszynowych oraz przeprowadzić ich diagnozę.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U14	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów mechatronicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O

K_U15	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w realizowanych zadaniach projektowych, zadaniach przygotowania procesów wytwarzania i eksploatacji układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U16	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w procesach modelowania i analizy zjawisk występujących w budowie maszyn, pojazdów i układów mechatronicznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U17	Potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę w zakresie specjalistycznych procesów inżynierskich występujących w budowie układów mechatronicznych maszyn i pojazdów.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U18	Potrafi zaprojektować prosty system mechatroniczny, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U19	Potrafi zaplanować proces realizacji prostego urządzenia mechatronicznego; 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 mechatroniczny.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U21	Potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych sterujących systemem mechatronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie mechatronicznym.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
K_U22	Potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów i systemów mechatronicznych – 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_UW_O
K_U24	Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla mechatroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
<b>Kompetencje społeczne</b>			
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 mechatronika, 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 mechatroniki pojazdów i maszyn oraz innych aspektów działalności inżyniera mechatronika; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały.	P6U_K	I_P6S_KO I_P6S_KR
-------	--	-------	----------------------

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MB000-IZP-0101
Nazwa przedmiotu	Analiza I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	16.00 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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>1. Ciągi liczbowe: Podstawowe definicje. Reguły rachunkowe; Twierdzenie o trzech ciągach, liczba <math>e</math>. 2. Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dziedzina, wykres, funkcje elementarne,</li><li>• granica funkcji w punkcie, w nieskończoności,</li><li>• ciągłość funkcji.</li></ul> <p>3. Pochodna funkcji</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• podstawowe definicje, reguły rachunkowe, pochodna iloczynu i ilorazu funkcji,</li><li>• pochodna funkcji złożonej, pochodna funkcji odwrotnej,</li><li>• twierdzenie Rolle'a, o wartości średniej, własność Darboux, reguła de l'Hospitala,</li><li>• prosta styczna, pochodne wyższych rzędów, wzór Taylora,</li><li>• punkty stacjonarne, przedziały monotoniczności funkcji,</li><li>• wypukłość funkcji a druga pochodna, punkty przegięcia wykresu.</li></ul> <p>4. Ekstrema lokalne funkcji. Badanie przebiegu zmienności funkcji. 5. Całka nieoznaczona. Podstawowe definicje i własności.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• całkowanie przez części i przez podstawienie,</li><li>• całkowanie funkcji wymiernych,</li><li>• całkowanie funkcji zawierających funkcje trygonometryczne,</li><li>• całkowanie funkcji zawierających wyrażenia niewymierne.</li></ul> <p>6. Całka oznaczona. Definicja i własności.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• całkowanie przez części i przez podstawienie,</li><li>• twierdzenie o wartości średniej,</li><li>• obliczanie pól obszarów płaskich za pomocą całki oznaczonej,</li><li>• obliczanie objętości brył obrotowych za pomocą całki oznaczonej,</li><li>• obliczanie pól powierzchni brył obrotowych, obliczanie długości łuku,</li><li>• całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju.</li></ul>
Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciągi liczbowe. Obliczanie granic ciągów. Ciągi wyrażen wymiernych, wyrażenia nieoznaczone, ciągi związane z liczbą <math>e</math>.</li><li>2. Wyznaczanie granic funkcji w punkcie, w nieskończoności, badanie ciągłości funkcji.</li><li>3. Obliczanie pochodnej z definicji, obliczanie pochodnej iloczynu, ilorazu, złożenia funkcji. Obliczanie pochodnych wyższych rzędów. Wyznaczanie prostej stycznej do wykresu funkcji, wzór Taylora. Badanie monotoniczności funkcji za pomocą pierwszej pochodnej, wyznaczanie ekstremów lokalnych, badanie wypukłości i wyznaczanie punktów przegięcia, badanie przebiegu zmienności funkcji wymiernych, funkcji logarytmicznych i wykładniczych.</li><li>4. Obliczanie całki nieoznaczonej z wykorzystaniem własności całki, za pomocą wzorów na całkowanie przez części i przez podstawienie, całkowanie funkcji wymiernych, funkcji zawierających wyrażenia niewymierne, funkcji zawierających funkcje trygonometryczne.</li><li>5. Obliczanie całki oznaczonej. Obliczanie pól figur płaskich, objętości brył obrotowych, pól powierzchni brył obrotowych, długości krzywych płaskich. Obliczanie całek niewłaściwych pierwszego i drugiego rodzaju.</li></ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Znajomość granic ciągów i funkcji jednej zmiennej i ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Znajomość pochodnej funkcji jednej zmiennej i jej własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Znajomość całki nieoznaczonej, Riemanna i niewłaściwej oraz ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	U02
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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	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-IZP-0102
Nazwa przedmiotu	Algebra
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	73	2.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	73
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ciało liczb zespolonych, postać algebraiczna liczby zespolonej.</li><li>2. Moduł i argument liczby zespolonej, interpretacja geometryczna.</li><li>3. Postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, wzór de Moivre'a.</li><li>4. Wielomiany w dziedzinie zespolonej, twierdzenie Bezouta, zasadnicze twierdzenie algebry.</li><li>5. Definicja macierzy, działania na macierzach.</li><li>6. Definicja wyznacznika, właściwości wyznaczników, wzór Sarrusa.</li><li>7. Macierz odwrotna.</li><li>8. Postać macierzowa układu równań liniowych, układy Cramera.</li><li>9. Rząd macierzy, twierdzenie Kroneckera–Capellego.</li><li>10. Metoda eliminacji Gaussa.</li><li>11. Krzywe stożkowe.</li><li>12. Wektory w przestrzeni, iloczyn skalarny i wektorowy, iloczyn mieszany.</li><li>13. Równania płaszczyzny i prostej, wzajemne położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</li><li>14. Powierzchnie stopnia drugiego.</li><li>15. Powierzchnie obrotowe.</li><li>16. Powierzchnie walcowe i stożkowe.</li></ol>
--------	---

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obliczanie wartości wyrażeń w dziedzinie zespolonej.</li> <li>2. Wyznaczanie modułu i argumentu liczby zespolonej, interpretacja geometryczna zbiorów liczb na płaszczyźnie zespolonej.</li> <li>3. Wyznaczanie postaci trygonometrycznej liczby zespolonej i pierwiastkowanie liczb zespolonych.</li> <li>4. Wyznaczanie pierwiastków wielomianów w dziedzinie zespolonej.</li> <li>5. Rozkład wielomianów na czynniki, rozwiązywanie równań algebraicznych.</li> <li>6. Wykonywanie działań na macierzach.</li> <li>7. Obliczanie wyznaczników macierzy metodą rozwinięcia Laplace'a.</li> <li>8. Wykorzystanie przekształceń elementarnych macierzy w procesie obliczania wyznaczników.</li> <li>9. Zastosowanie wzoru Sarrusa.</li> <li>10. Wyznaczanie macierzy odwrotnej.</li> <li>11. Rozwiązywanie układów równań Cramera metodą wyznacznikową i macierzy odwrotnej.</li> <li>12. Wyznaczanie rzędu macierzy.</li> <li>13. Wykorzystanie twierdzenia Kroneckera – Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych.</li> <li>14. Rozwiązywanie układów równań metodą eliminacji Gaussa.</li> <li>15. Badanie własności krzywych stożkowych.</li> <li>16. Obliczanie iloczynu skalarnego, wektorowego i mieszanego wektorów.</li> <li>17. Wyznaczanie równania płaszczyzny w postaci ogólnej, odcinkowej i parametrycznej.</li> <li>18. Wyznaczanie równania prostej w postaci parametrycznej, kierunkowej i krawędziowej.</li> <li>19. Rozwiązywanie zadań dotyczących wzajemnego położenia punktów prostych i płaszczyzn w przestrzeni.</li> <li>20. Wyznaczanie równań powierzchni obrotowych, walcowych i stożkowych.</li> <li>21. Identyfikacja powierzchni opisywanych równaniami stopnia drugiego.</li> </ol>
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna definicje i twierdzenia z zakresu algebry liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	U02

**Część I**

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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0126
Nazwa przedmiotu	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 h
Projekt	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	29	1.16
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	71	2.84
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	29

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Projekt	<p>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 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.</p>
---------	--

## Część I

Wykład	<p>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 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.</p>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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, K_W08
<b>Kod efektu</b>	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, K_W08
<b>Kod efektu</b>	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, K_W08, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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 cząstkowych, przekrojów oraz przekrojów cząstkowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, umie stosować znormalizowane zasady kreskowania przekrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
<b>Kod efektu</b>	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_U22
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie przedstawiać i wymiarować łączniki i połączenia rozłączne i nierozłączne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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-MB000-IZP-0104
Nazwa przedmiotu	Materiały konstrukcyjne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	59	2.36
Razem	77	3.08 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	59
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Zapoznanie studentów z budową metali, ich właściwościami fizycznymi i mechanicznymi, sposobami ich umacniania. Poznanie wykresów równowagi fazowej. Zdobywanie informacji o obróbce cieplnej metali, ich przemysłowych stopach. Przyswojenie podstawowych informacji o materiałach ceramicznych, polimerach, kompozytach. Zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami dotyczącymi inżynierii powierzchni.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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_U04, K_U13, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zaplanować badania wielkości fizycznych i mechanicznych materiałów konstrukcyjnych oraz wie, jak dokonać pomiarów podstawowych parametrów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U13, K_U19

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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-MT000-IZP-0105
Nazwa przedmiotu	Techniki komputerowe I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 h
Wykład	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Historia technologii komputerowych.</li><li>2. Elementy teorii przetwarzania informacji, systemy komputerowe, systemy operacyjne.</li><li>3. Wprowadzenie do komputerowego wspomaganie prac inżynierskich.</li><li>4. Możliwości systemów CAD.</li><li>5. Modelowanie geometryczne.</li><li>6. Możliwości systemów CAE.</li><li>7. Modelowanie problemów inżynierskich.</li><li>8. Algorytmiczne języki Podstawy. Część I: elementy.</li><li>9. Algorytmiczne języki programowania. Część II: przykłady konstrukcji programistycznych.</li><li>10. Algorytmiczne języki Problemy kompleksowe.</li><li>11. Programowanie obiektowe, podstawowe Języki deklaratywne, podstawowe koncepcje.</li><li>12. Bazy danych, podstawowe Część I.</li><li>13. Bazy danych, podstawowe Część II.</li><li>14. Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne.</li><li>15. Instrukcja warunkowa, instrukcja Podstawowe algorytmy obliczeniowe.</li><li>16. Algorytmy symulacyjne.</li><li>17. Algorytmy generujące.</li><li>18. Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych.</li><li>19. Algorytmy zadania selekcji.</li><li>20. Algorytmy matematyczne.</li><li>21. Algorytmy numeryczne.</li><li>22. Algorytmy sortujące.</li><li>23. Struktury danych: lista.</li><li>24. Algorytmy iteracyjne.</li></ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Visual Basic Wstawianie obiektów, zmiana ich właściwości, oprogramowanie zdarzeń.</li><li>2. Visual Basic Instrukcje warunkowe, operatory logiczne.</li><li>3. Visual Basic Obliczenia arytmetyczne, tworzenie zmiennych, funkcje biblioteczne.</li><li>4. Visual Basic Tworzenie i wykorzystanie procedur.</li><li>5. Visual Basic Tworzenie i wykorzystanie funkcji.</li><li>6. Visual Basic Animacja wektorowa.</li><li>7. Visual Basic Instrukcje cyklu (FOR NEXT).</li><li>8. Visual Basic Instrukcje cyklu (DO WHILE).</li><li>9. Visual Basic Odczyt i zapis plików.</li><li>10. Podstawowe cechy algorytmów. Formy zapisu algorytmów. Elementarne przykłady. Zmienne. Typy danych i ich reprezentacja. Operatory arytmetyczne, relacyjne i logiczne.</li><li>11. Instrukcja warunkowa, instrukcja cyklu. Podstawowe algorytmy obliczeniowe.</li><li>12. Algorytmy symulacyjne.</li><li>13. Algorytmy generujące.</li><li>14. Algorytmy oparte na operacjach geometrycznych.</li><li>15. Algorytmy zadania selekcji.</li><li>16. Algorytmy matematyczne.</li><li>17. Algorytmy numeryczne.</li><li>18. Algorytmy sortujące.</li><li>19. Struktury danych: lista.</li><li>20. Algorytmy iteracyjne.</li></ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu historii rozwoju metod komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat programowania algorytmicznego i procesu tworzenia algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Posiada elementarną wiedzę na temat baz danych, systemów doradczych i modelowania obiektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi budować podstawowe algorytmy i programy komputerowe oparte na elementach programowania algorytmicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0107
Nazwa przedmiotu	Ochrona środowiska
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-1150
Liczba punktów ECTS	2

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

Praktyki zawodowe	nie dotyczy
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	9	0.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	41	1.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	41
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wstęp.</li><li>2. Podstawowe pojęcia.</li><li>3. Kryteria szkodliwości oddziaływań na środowisko.</li><li>4. Środowisko ludzi.</li><li>5. Ziemia i ekosystemy.</li><li>6. Globalne obiegi biogeochemiczne.</li><li>7. Naturalne i cywilizacyjne zagrożenia środowiska.</li><li>8. Elementy środowiska.</li><li>9. Zanieczyszczenia powietrza.</li><li>10. Zanieczyszczenia wody.</li><li>11. Zanieczyszczenia gleby.</li><li>12. Promieniowanie elektromagnetyczne.</li><li>13. Wyczerpywanie się surowców.</li><li>14. Zagrożenie flory i fauny.</li><li>15. Problemy demograficzne.</li><li>16. Działania na rzecz ochrony środowiska.</li><li>17. Klasyfikacja działań na rzecz ochrony środowiska.</li><li>18. Zrównoważony rozwój cywilizacyjny.</li><li>19. Rolnictwo, rybołówstwo.</li><li>20. Przemysł, budownictwo, górnictwo.</li><li>21. Energetyka.</li><li>22. Transport.</li><li>23. Gospodarka odpadami.</li><li>24. Nadzorowanie stanu środowiska.</li><li>25. Parki narodowe i krajobrazowe.</li><li>26. Edukacja ekologiczna.</li><li>27. Polityka ekologiczna i propaganda ekologiczna.</li><li>28. Ochrona środowiska przed skutkami motoryzacji.</li><li>29. Systematyka zagrożeń środowiska przez motoryzację.</li><li>30. Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych.</li><li>31. Wibroakustyczne zagrożenia środowiska przez motoryzację.</li><li>32. Zagospodarowanie zużytych pojazdów samochodowych.</li><li>33. Problemy przewozu towarów niebezpiecznych.</li><li>34. Tendencje w działaniach na rzecz zmniejszenia zagrożeń środowiska motoryzacją.</li><li>35. Podsumowanie.</li></ol>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o procesach zachodzących w środowisku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student powinien nabyć podstawową wiedzę o zagrożeniach środowiska wynikających z eksploatacji pojazdów samochodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15
<b>Kod efektu</b>	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, K_W15
<b>Kod efektu</b>	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**

<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student rozumie celowość podejmowania działań technicznych związanych z ograniczeniem szkodliwego wpływu motoryzacji na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W21
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna zasady zrównoważonego rozwoju i wie o prawnych uwarunkowaniach ochrony środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student ma świadomość globalnych zagrożeń środowiska oraz rozumie działania podejmowane na rzecz jego ochrony.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W19, K_W21

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1020-00000-IZP-0109
Nazwa przedmiotu	Chemia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Chemiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Budowa pierwiastków i związków chemicznych. Wartościowość. Atomy i cząsteczki. Izotopy. Układ okresowy pierwiastków. Prawo okresowości. Metale i niemetale. Elektryczność pierwiastków. Prawo zachowania masy. Prawo stałości składu chemicznego. Mol i masa molowa. Prawo Avogadra. Stechiometria reakcji. Obliczenia chemiczne. Mol i masa molowa. Podstawowe obliczenia stechiometryczne przemian chemicznych. Stężenia roztworów. Typy wiązań chemicznych. Elementy chemii fizycznej. Termochemia, reakcje egzoenergetyczne i endoenergetyczne. Termodynamiczny warunek równowagi chemicznej. Stała równowagi chemicznej. Kinetyka chemiczna, szybkość reakcji. Kataliza i katalizatory. Elementy chemii nieorganicznej. Podział związków nieorganicznych na: tlenki, wodoroki, wodorotlenki, kwasy, sole. Typy reakcji chemicznych: synteza, rozkład, wymiana, redoks. Stopień utlenienia. Elementy chemii organicznej. Węglowodory nasycone i nienasycone. Szeregi homologiczne alkanów, alkenów, alkinów, węglowodory aromatyczne. Podstawowe reakcje węglowodorów (substytucja rodnikowa, substytucja elektrofilowa, addycja, eliminacja). Przerób ropy naftowej.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z chemii nieorganicznej, fizycznej, organicznej i technologii chemicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi napisać i zinterpretować podstawowe równania reakcji chemicznych dla związków nieorganicznych i organicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi rozwiązać proste zadania obliczeniowe z poznanych działów chemii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0110
Nazwa przedmiotu	Fizyka I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	16.00 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	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	32	1.28
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zasady dynamiki Newtona. Siła dośrodkowa i siła odśrodkowa. Prawo grawitacji Newtona. Natężenie pola grawitacyjnego i potencjał pola. Prawa zachowania w fizyce. Ruch obrotowy bryły sztywnej. Moment bezwładności i moment pędu.</li> <li>2. Ruch drgający. Proste drgania harmoniczne. Składanie drgań harmonicznnych. Wahadło fizyczne i wahadło matematyczne. Fale poprzeczne i fale podłużne. Interferencja i dyfrakcja. Załamanie fal.</li> <li>3. Podstawy Termodynamiki. Parametry stanu. Funkcje stanu i równanie stanu gazu doskonałego i gazu rzeczywistego.</li> <li>4. Pole elektryczne i parametry pola. Prawo Gaussa i wzór Coulomba dla pola elektrycznego. Obwody elektryczne dla prądu stałego i prądu przemiennego. Prawo Ohma i prawa Kirchhoffa. Pole magnetyczne i prawo Gaussa dla pola magnetycznego. Siła Lorentza.</li> <li>5. Wstęp do fal elektromagnetycznych. Widmo fal elektromagnetycznych.</li> </ol>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Posiada podstawową wiedze na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych. Posiada podstawową wiedzę na temat mechaniki nie relatywistycznej obejmująca elementy kinematyki, zasady dynamiki Newtona, zasady zachowania w fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Potrafi określić parametry pola grawitacyjnego i elektrycznego. Potrafi opisać energię w ruchu obrotowym bryły sztywnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat obwodów elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Posiada wiadomości na temat praw Kirchhoffa i Ohma w ujęciu całkowym i różniczkowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat prawa Gaussa i wzoru Lorentza dla pola magnetycznego. Dostrzega możliwość wykorzystania analogii w opisie praw fizycznych z różnych dziedzin fizyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat fal elektromagnetycznych oraz optyki geometrycznej i falowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Posiada umiejętność zapisu praw fizyki w ujęciu różniczkowym i całkowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U2

**Część I**

Opis	Posiada umiejętność wykonywania podstawowych działań matematycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Posiada umiejętność wykonywania podstawowych działań na wektorach opisujących wielkości fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0111
Nazwa przedmiotu	Historia techniki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**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	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu środków transport

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	U1
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_U09, K_U22

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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-IZP-0112
Nazwa przedmiotu	Własność intelektualna
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 1. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S1-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Wykład: 1. Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej: pojęcie, zakres, geneza. Wykład: 2. Prawo autorskie: przedmiot, pojęcie, kategorie utworów. Wykład: 3. Autorskie prawa osobiste, majątkowe i ochrona praw autorskich. Wykład: 4. Pojęcie i przedmiot praw pokrewnych. Wykład: 5. Pojęcie wynalazku i zdolność patentowa. Obrót patentem, licencje.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	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_W21, K_W22

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	1120-00000-IZP-0114
Nazwa przedmiotu	Analiza II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	73	2.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	73
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	Przestrzenie wektorowe, przestrzenie unormowane, przestrzeń $R_k$ , ciągi w przestrzeni unormowanej. Funkcje wielu zmiennych rzeczywistych, dziedzina zbioru poziomicowe. Granica funkcji w punkcie, ciągłość funkcji. Pochodna kierunkowa, pochodna cząstkowa. Pochodna. Związek różniczkowalności z ciągłością. Związek pochodnej z pochodnymi cząstkowymi i kierunkowymi. Gradient. Różniczka zupełna. Zastosowanie różniczki zupełnej do obliczania błędów. Pochodna funkcji złożonej. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Pochodne wyższych rzędów. Związek pochodnych cząstkowych wyższych rzędów z pochodnymi wyższych rzędów Forma dwuliniowa. Druga różniczka. Formy kwadratowe. Badanie określoności formy kwadratowej. Wzór Taylora. Ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych, Badanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. Funkcje uwikłane. Hiperpowierzchnie. Ekstrema warunkowe. Ekstrema globalne (wartość najmniejsza i największa) funkcji na zbiorze. Miara. Miara Jordana na płaszczyźnie. Obszary normalne. Całka podwójna Riemanna. Całki iterowane. Zmiana zmiennych w całce podwójnej. Zamiana liniowa. Współrzędne biegunowe. Współrzędne eliptyczne. Całka podwójna po zbiorze symetrycznym. Całka podwójna niewłaściwa. Zastosowanie całki podwójnej. Pole figury płaskiej. Objętość bryły. Pole powierzchni płata. Obszary normalne w $R_3$ . Całka iterowana. Zamiana zmiennych w całce potrójnej. Współrzędne walcowe. Całka potrójna po zbiorze symetrycznym. Współrzędne sferyczne. Zastosowanie całki potrójnej, Objętość bryły. Średnia ważona funkcji. Masa bryły. Masa obszaru płaskiego. Moment statyczny bryły. Środek ciężkości bryły. Moment bezwładności bryły. Moment bezwładności obszaru płaskiego.
Ćwiczenia	Obliczanie granic ciągów w $R_k$ . Badanie granicy funkcji i ciągłości. Wyznaczanie pochodnych kierunkowych, pochodnych cząstkowych i gradientu. Wyznaczanie hiperpłaszczyzny stycznej. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Badanie określoności form kwadratowych. Badanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych. Wyznaczanie wartości największej i najmniejszej funkcji na zbiorze. Obliczanie całki podwójnej Riemanna. Całki iterowane po obszarach normalnych. Obliczanie całek podwójnych za pomocą zamiany zmiennych na współrzędne biegunowe. Obliczanie pól obszarów płaskich, objętości brył. Całka potrójna. Obliczanie całek potrójnych po obszarach normalnych z wykorzystaniem zamiany zmiennych na współrzędne walcowe i sferyczne. Obliczanie objętości brył, mas, momentów i środków ciężkości.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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, K_W03
<b>Kod efektu</b>	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, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Znajomość całki podwójnej i potrójnej, ich własności i zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	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, K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U19
<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie obliczać całki potrójne zamieniając je na całkę iterowaną. Potrafi zastosować współrzędne walcowe i sferyczne. Umie obliczać objętość bryły, moment statyczny, bezwładności i środek ciężkości bryły.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19
<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U19

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student jest świadomy rangi posiadania wykształcenia, potrafi określić priorytety służące realizacji tego celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-00000-IZP-0115
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	73	2.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	73
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>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, *równania różniczkowe rodziny linii. Linie ortogonalne; 2. 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 <math>n</math> 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, *obwódca jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich; 8. Krzywe w przestrzeni: *krzywizna i torsja krzywej przestrzennej, *trójścian Freneta.</p>
Ćwiczenia	<p>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 uzmiennienia stałych i metodą przewidywań. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych rzędu <math>n</math> o stałych współczynnikach; 3. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych; 4. Szeregi liczbowe - badanie zbieżności szeregów; 5. Ciągi i szeregi funkcyjne - wyznaczenie przedziałów zbieżności szeregów potęgowych, rozwijanie funkcji w szeregi Taylora i Maclaurina; 6. Szeregi Fouriera - wyznaczenie szeregów Fouriera; 7. Elementy geometrii różniczkowej Krzywe płaskie: *wyznaczanie równań krzywych, *konstrukcja wektora stycznego i normalnego, wyznaczenie równania stycznej, *wyznaczanie krzywizny i okręgu krzywiznowego, *wyznaczanie ewoluty, ewolwenty oraz obwódki jednoparametrowej rodziny krzywych płaskich; 8. Krzywe w przestrzeni: *wyznaczanie krzywizny i torsji krzywej przestrzennej, *wyznaczanie płaszczyzny normalnej, ściśle stycznej i rektyfikacyjnej oraz trójścianu Freneta.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

**Część I**

## Wiedza

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi identyfikować typ równania różniczkowego i zastosować odpowiednią metodę jego rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	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_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi wykorzystać metody analizy matematycznej do badania właściwości krzywych, wyznaczać krzywiznę, torsję oraz elementy trójścianu Freneta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0116
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	73	2.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	73
---	----

**03. Treści kształcenia**

**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.
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.

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących powstanie prądu elektrycznego jednofazowego i trójfazowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02, K_W17, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska magnetyczne, materiały i ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W19
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna zasady określania i wyznaczania mocy i energii prądu przemiennego i stałego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących stany nieustalone RL i RC. Zna zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W21
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących powstanie prądu elektrycznego jednofazowego i trójfazowego. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska magnetyczne, materiały i ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Zinterpretuje zasady określania i wyznaczania mocy i energii prądu przemiennego i stałego. Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących stany nieustalone RL i RC.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U11, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Zinterpretuje zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii, a także opracować i przedstawić wyniki eksperymentów. Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U20

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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	1150-00000-IZP-0127
Nazwa przedmiotu	Podstawy zapisu konstrukcji z elementami geometrii wykreślnej II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	24.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	29

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	46
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Projekt	<p>Odręczne wykonanie (na papierze gładkim, ołówkiem) dwóch szkiców na podstawie otrzymanych części maszynowych – tematy indywidualne, Odwzorowanie w rzutach prostokątnych (na brystolu) i zwymiarowanie podstawy łożyska oczkowego – wykonanie tuszem w domu.</p> <p>Wykonanie rysunków (na brystolu) na podstawie wcześniej wykonanych szkiców. Wykonanie (na brystolu) rysunku śruby i nakrętki – tematy indywidualne. Wykonanie (na brystolu) rysunku zestawieniowego połączenia gwintowego omówionego podczas zajęć walcowego – tematy indywidualne. Wykonanie (na brystolu) rysunku koła zębatego walcowego – tematy indywidualne. Wykonanie rysunku złożeniowego, rysunków wykonawczych i specyfikacji części prostego zespołu maszynowego (na kalce technicznej lub brystolu wykonanie w tuszu lub ołówku).</p>
---------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	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, K_W08, K_W11
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W03, K_W05
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Ma wiedzę dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych (połączeń gwintowych, sworzniowych, wpustowych i innych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W06
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W03, K_W06
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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 cząstkowych, przekrojów oraz przekrojów cząstkowych, kładów widoków i kładów miejscowych i wyniesionych przekrojów, zna znormalizowane zasady kreskowania przekrojów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U12, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Ma praktyczną umiejętność dotyczącą przedstawiania i wymiarowania łączników i połączeń rozłącznych i nierozłącznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U12, K_U13
<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U03, K_U04, K_U12
<b>Kod efektu</b>	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_U02, K_U03, K_U04, K_U12
<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U12
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie, ma świadomość odpowiedzialności za pracę, ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0118
Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	16.00 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	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	89	3.56
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	89
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

### Ćwiczenia

1. Wyznaczanie położenia środków masy układów punktów materialnych i brył. Obliczanie momentów bezwładności i dewiacji brył. Zastosowanie twierdzenia 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.

Wykład	<p>1. Wiadomości wstępne (1 go dz.) 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 (3 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 (3 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, trójścian 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 (3 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 z 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 (2 godz.) 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</p>
--------	--

<b>Część I</b>	
	polu sił. Zasada zachowania energii mechanicznej.

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	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_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W03
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W03
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednie prawo mechaniki oraz właściwą metodę do rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U10
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U3

**Część I**

Opis	Student potrafi wyznaczyć 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_U03
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi redukować dowolny przestrzenny układ sił do skrętnika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi obliczać reakcje podpór statycznie wyznaczalnych układów mechanicznych płaskich i przestrzennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Student potrafi rozwiązywać zdania statyki układów z uwzględnieniem tarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	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, K_U03
<b>Kod efektu</b>	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, K_U03
<b>Kod efektu</b>	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, K_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0119
Nazwa przedmiotu	Technologia
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definicja obróbki Obróbki bezwiórowe jako alternatywa obróbki skrawaniem.</li><li>2. Narzędzia skrawające: podział, budowa i uproszczona geometria Materiały narzędziowe i materiały ściernie. Powłoki z materiałów trudnościeralnych.</li><li>3. Kinematyka skrawania: ruchy podstawowe i pomocnicze; technologiczne parametry skrawania.</li><li>4. Proces skrawania: podział wiórow, narost, siły, ciepło i rozkład temperatur w procesie skrawania, ciecz obróbkowe.</li><li>5. Zużycie ostrza: rodzaje zużycia, krzywa zużycia normalnego, trwałość i żywotność narzędzia.</li><li>6. Zasady doboru prędkości, posuwu i głębokości skrawania.</li><li>7. Ekonomiczne aspekty obróbki skrawaniem: wydajność, dokładność i koszty obróbki.</li><li>8. Obrabiarki: podział i zastosowanie tokarek, frezarek, wiertarek, wytaczarek, obrabiarek wielooperacyjnych i szlifierek.</li><li>9. Podstawowe rodzaje obróbki ścierniej: docieranie, gładzenie, dogładzanie oscylacyjne, obróbka strumieniowo-ścierna. Obróbka</li><li>10. Obróbka uzębień walcowych, ślimakowych i stożkowych.</li><li>11. Przebieg wytwarzania odlewów. Kształtowanie się odlewu w formie. Tworzywa odlewnicze i ich właściwości.</li><li>12. Metody odlewania i ich zastosowanie.</li><li>13. Zasady projektowania odlewów. Technologiczność konstrukcji odlewów.</li><li>14. Podstawy spajania. Budowa spoiny.</li><li>15. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze. Pęknięcie połączeń spawanych. Spawalność.</li><li>16. Metody spawania stopów metali i tworzyw sztucznych. Procesy pokrewne.</li><li>17. Metody zgrzewania. Lutowanie i klejenie.</li><li>18. Zasady projektowania połączeń spawanych.</li><li>19. Mechanizmy odkształceń plastycznych. Interpretacja miary odkształcenia i naprężenia. Korelacja pomiędzy naprężeniem i odkształceniem w uplastycznionym materiale. Rola temperatury w obróbce plastycznej metali.</li><li>20. Procesy technologiczne kucia i prasowania. Procesy technologiczne walcowania. Procesy technologiczne tłoczenia.</li><li>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.</li><li>22. Zasady opracowywania dokumentacji technologicznej. Przykłady procesów obróbki plastycznej.</li></ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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_W04, K_W15, K_W17

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe typy obrabiarek skrawających i ich zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student posiada wiedzę o podstawowych typach przekładni zębatych i zna metody ich obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student posiada wiedzę o rodzajach obróbki ściernej i obróbki elektroerozyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student posiada wiedzę o zależności kosztów wytwarzania od wymaganej dokładności wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	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_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	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_W16, K_W17, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W08
Opis	Student zna metody spawania, zgrzewania, lutowania i klejenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W17, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W09
Opis	Student zna procesy technologiczne kucia, prasowania walcowania oraz tłoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W17, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W10
Opis	Student zna zasady opracowania dokumentacji technologicznej procesów obróbki plastycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06, K_W17

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi dobrać i wyznaczyć parametry skrawania, przede wszystkim dla toczenia i frezowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student potrafi scharakteryzować nowoczesne materiały narzędziowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi, w sposób bardzo uproszczony, zaprojektować surówkę odlewu.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U17
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi wskazać przyczyny uszkodzeń połączeń spawanych i wskazać na metody przeciwdziałania ich powstawaniu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U17
<b>Kod efektu</b>	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, K_U17
<b>Kod efektu</b>	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_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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-MT000-IZP-0120
Nazwa przedmiotu	Laboratorium materiałów konstrukcyjnych
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Próba statyczna rozciągania metali. Określenie podstawowych własności mechanicznych. Analiza przełomu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomiar twardości metali. Wykonanie pomiaru wg PN/EN na próbkach metalowych o różnym kształcie i stopniu twardości.</li> <li>• Próba udarności metali w temperaturze pokojowej wg PN/EN w warunkach sprzyjających kruchemu pękaniu. Analiza przełomu.</li> </ul>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W1

Część I	
Opis	Student rozumie zasadę powstawania obrazu struktury, zna zasadę ujawniania struktury w stopach metali, rozumie pojęcie mikrostruktury i jej związku z techniką wytwarzania oraz podstawowymi cechami użytkowymi, potrafi rozróżnić strukturę jednofazową od wielofazowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W2
Opis	Student potrafi rozpoznać różne rodzaje stali ze względu na zmienną zawartość węgla, wskazać te z nich, które cechuje wyższa twardość, uzasadnić zmienność twardości w funkcji zawartości węgla. Student potrafi rozpoznać i nazwać zróżnicowane jakościowo struktury żeliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W3
Opis	Student potrafi wytłumaczyć zmiany zachodzące w strukturze i właściwościach materiałów metalicznych poddawanych odkształceniu plastycznemu i wyżarzaniu rekrytalizującym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W4
Opis	Student potrafi wytłumaczyć zmiany zachodzące w stali poddawanej procesowi hartowania i odpuszczania. Potrafi nazwać struktury powstające w trakcie tego procesu. Potrafi uzasadnić skład chemiczny stali używanych do tego procesu umacniania. Student potrafi wymienić i wskazać sposób podziału takich stopów lekkich jak stopy na osnowie miedzi i stopy na osnowie aluminium.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W5
Opis	Potrafi rozpoznać charakterystyczne struktury tych materiałów oraz wnioskować o sposobie ich kształtowania. Potrafi wskazać, które z nich nadają się do odlewania, które są typowymi stopami do przeróbki plastycznej a które z nich można umacniać mechanizmem wydzieleniowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_W6
Opis	Potrafi wskazać i nazwać charakterystyczne formy przełomów (zmęczeniowy, doraźny, kruchy, plastyczny) oraz wytłumaczyć sposób ich powstawania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W15, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_U1
Opis	Student potrafi posługiwać się takimi urządzeniami jak mikroskop metalograficzny, twardościomierz Rockwella, piec muflowy laboratoryjny, odczynniki do trawienia stopów metali. Student potrafi wykonać i wyjaśnić prosty eksperyment umacniania duralu na drodze przesycania i starzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U12, K_U19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_U2
Opis	Student potrafi przeprowadzić proste obserwacje tworzyw konstrukcyjnych w skali makro – wykonać samodzielnie proces głębokiego trawienia spoin, ujawnić rozkład siarczków w stali metoda Baumana.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04, K_U12, K_U13

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_U3
Opis	Potrafi zaproponować i wykonać prosty eksperyment pozwalający na wyznaczenie temperatury rekrytalizacji mosiądzu jednofazowego po zadanym zgnioie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0120_K1
Opis	Student potrafi pracować w grupie, dokonywać podziału obowiązków pomiędzy współpartnerami w eksperymencie, wymieniać się wynikami realizowanymi w ramach jednego zadania z wykorzystaniem różnych urządzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0121
Nazwa przedmiotu	Modelowanie geometryczne
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Tworzenie obiektów za pomocą obracania (dodawanie i odejmowanie brył). Tworzenie obiektów referencyjnych (płaszczyzna, prosta, punkt).</li> <li>3. Zaawansowane narzędzia budowy profili. Tworzenie obiektów za pomocą przeciągania (dodawanie i odejmowanie brył).</li> <li>4. Tworzenie obiektów za pomocą bryły wieloprzekrojowej (dodawanie i odejmowanie brył). Polecenie skorupa.</li> <li>5. Metody powielania obiektów. Lustro, szyk prostokątny i kołowy, szyk użytkownika.</li> <li>6. Modelowanie części osiowosymetrycznych (wałek, tarcza).</li> <li>7. Modelowanie korpusu</li> <li>8. Modelowanie zespołów. Analiza zespołu, znajdowanie kolizji.</li> <li>9. Tworzenie i symulacja mechanizmów.</li> <li>10. Tworzenie dokumentacji 2D części</li> </ol>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0121_W01
Opis	Zna parametryczny system do modelowania geometrycznego 3D.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0121_U01
Opis	Posiada umiejętność tworzenia modelu zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0121_U02
Opis	Posiada umiejętność utworzenia dokumentacji rysunkowej dla modelu części
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0121_U03
Opis	Potrafi zbudować parametryczny model geometryczny 3D części maszynowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0121_K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1050-00000-IZP-0122
Nazwa przedmiotu	Fizyka II
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Energia i pęd fali. Dualizm falowo – korpuskularny. Fale materii, Zasada nieoznaczoności Heisenberga. Atom wodoru według Bohra. Postulaty Bohra. Energia potencjalna i kinetyczna elektronu. Widmo wodoru. Jądro atomowe. Energia wiązania. Defekt masy. Oddziaływanie jądrowe. Promieniotwórczość. Prawo rozpadu promieniotwórczego. Przemiany jądrowe. Promieniotwórczość naturalna i sztuczna. Rozszczepienie jąder. Cząstki elementarne. Podstawy szczególnej teorii względności Einsteina. Transformacje. Pojęcie masy, energii i pędu w fizyce nie relatywistycznej i w fizyce relatywistycznej. Energia i pęd fotonu jako kwantu światła.
--------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie energii i pędu fali, dualizmu falowo korpuskularnego, oraz zasady nieokreśloności Heisenberga.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student ma względnie uporządkowaną wiedzę na temat fizyki kwantowej, odróżnia pojęcia fizyki nie relatywistycznej oraz fizyki relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat budowy atomu oraz budowy jądra atomowego, zna w sposób ogólny modele budowy jądra atomowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat energii wiązania i przemian promieniotwórczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat cząstek elementarnych materii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu elektrodynamiki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu optyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu mechaniki kwantowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student umie rozwiązywać zadania z zakresu fizyki jądrowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0128
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do inżynierii programowania
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 2. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<p>Wprowadzenie do programowania MATLAB pozwalającego na budowę aplikacji pomiarowych, sterujących i testujących:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• środowisko programistyczne,</li> <li>• podstawowe struktury danych i operacje na nich oraz prezentacja graficzna wyników,</li> <li>• implementacja kodu programu (pętle, struktury warunkowe),</li> <li>• wprowadzenie do programowania modułowego,</li> <li>• techniki programowania.</li> </ul>
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

<b>Część I</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0128_W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat komputerowego wspomagania prac inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W08
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0128_W2
Opis	Posiada elementarną wiedzę na temat programowania systemów mikroprocesorowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0128_U2
Opis	Potrafi budować podstawowe programy komputerowe w języku MATLAB.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0128_K1
Opis	rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doszkalania 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	1150-0000-izp-0994
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem. 2
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S2-IZP-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	
Ćwiczenia	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Nauka języka branżowego: opis kształcenia na wydziale, opis umiejętności inżyniera mechanika i zakres zajęć/ambicji zawodowych, język opisujący wykonywanie rysunków technicznych, język obliczeń i specyfikacji, język opisujący wyposażenie i parametry pojazdów. Korekta najczęstszych problemów gramatycznych związanych z użyciem czasów i formami pytań.
-----------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

**Część I**

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05

## Kompetencje społeczne

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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0201
Nazwa przedmiotu	Mechanika ogólna II
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	16.00 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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<p>1. Kinematyk a ciała sztywne go (3 ) 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 kątovej 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 punk tu (2 ) 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 o (6 ) 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 (5 ) 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 (2 ) 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 (2 ) Przykłady układów o zmiennej masie. Dynamika punktu materialnego o zmiennej masie. Równanie Mieszczerskiego. Szczególne przypadki ruchu punktu o zmiennej masie. Równanie ruchu rakiety. Dynamika bryły o zmiennym momencie bezwładności w ruchu obrotowym.</p>
--------	--

**Część I**

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły poruszającej się ruchem postępowym, obrotowym, płaskim lub Centroidy i aksoidy bryły w ruchu płaskim i w precesji regularnej.</li> <li>2. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów w ruchu złożonym. Przyspieszenie Cariolisa.</li> <li>3. Wyznaczanie równań i badanie ruchu względnego punktu Wyznaczanie położenia równowagi względnej.</li> <li>4. Obliczanie energii kinetycznej bryły z zastosowaniem twierdzenia Zastosowanie praw zmienności pędu, krętu i energii kinetycznej do badania ruchu bryły. Wykorzystanie zasady zachowania energii mechanicznej w przypadku sił potencjalnych.</li> <li>5. Wyznaczanie reakcji dynamicznych w łożyskach bryły obracającej się względem osi stałej.</li> <li>6. Wyznaczanie równań ruchu ciała poruszającego się ruchem płaskim.</li> <li>7. Wyznaczanie równań ruchu układów mechanicznych w oparciu o równania Lagrange'a II rodzaju.</li> <li>8. Wyznaczanie ruchu ciała w przypadku zderzenia z przegrodą lub z innym ciałem w ruchu płaskim. Wyznaczanie położenia Środka uderzenia bryły.</li> <li>9. Wyznaczanie równań ruchu punktu o zmiennej masie w przypadkach szczególnych.</li> </ol>
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	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_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W03
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednie prawo mechaniki oraz właściwą metodę do rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U10
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi obliczać prędkości i przyspieszenia punktu materialnego w ruchu złożonym (w tym przyspieszenie Coriolisa).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi rozwiązywać zdania dynamiki ruchu względnego punktu materialnego i analizować równowagę względną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi obliczać energię kinetyczną ciała sztywnego korzystając z wzoru Koeniga.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Student potrafi wyznaczać reakcje dynamiczne w łożyskach wirującej bryły.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Student potrafi budować równania ruchu układów mechanicznych korzystając z metody analitycznej równań Lagrange'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U8
Opis	Student umie rozwiązywać modelowe zadania dotyczące zderzenia punktów i brył.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	U9
Opis	Student umie rozwiązywać podstawowe zadania dotyczące ruchu punktu materialnego o zmiennej masie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0202
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów I
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	16.00 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	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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 wyężeniowe. / Wyężenie materiału. Pojęcie naprężenia zastępczego. Hipoteza Galileusza. Hipoteza Mariotta. Hipoteza Treski. Hipoteza Beltramięgo. Hipoteza Hubera. Zasady obliczeń wytrzymałościowych dla płaskiego stanu naprężenia.</p>
Ćwiczenia	<p>Jednowymiarowe zagadnienia rozciąganych/ściskanych prętów prostych: obliczanie odkształceń i naprężeń w prętach prostych, 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 prętów: obliczanie sił wewnętrznych w układach prętowych, pręty proste i zakrzywione, ramy płaskie, naprężenia normalne i tnące, linia ugięcia, wyznaczenie przemieszczeń metodą Clebscha. Analiza stanu naprężenia: koło Mohra, płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia. Hipotezy wyężeniowe dla płaskiego stanu naprężenia: proste przykłady obliczeń wytrzymałościowych.</p>

**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_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę o zagadnieniu skręcania prętów o przekrojach kołowych /siły wewnętrzne, naprężenia, przemieszczenia kątowne/ 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_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	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 przecie zginanym. Zna zasady obliczeń wytrzymałościowe i sztywnościowe na zginanie belek, ram płaskich – stycznie wyznaczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03, K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	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_W01, K_W04, K_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U12
<b>Kod efektu</b>	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_U06, K_U07, K_U09, K_U10
<b>Kod efektu</b>	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_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U12
<b>Kod efektu</b>	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_U06, K_U07, K_U09, K_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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-MB000-IZP-0203
Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika i elektronika II
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	34	1.36
Razem	52	2.08 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	34
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>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. Tyrystor. Układy Prostownicze. Prostownik niesterowany pół i pełnokresowy. 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.</p>
Laboratorium	<p>Badanie silnika prądu stałego. Badanie prądnicy prądu stałego. Badanie transformatora. Badanie silnika jednofazowego. Badanie prostowników sterowanych i niesterowanych. Badanie wzmacniacza tranzystorowego.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych stałego i urządzeń niewirujących.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna zasady określania i budowania układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterem, bazą i kolektorem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn elektrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących działanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego jednofazowego i trójfazowego, stałego i urządzeń niewirujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U12, K_U13, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Zastosuje wiedzę o podstawowych zagadnieniach opisujących zjawiska w elementach półprzewodnikowych, materiały i ich właściwości. Zinterpretuje zasady określania i budowania prostowników sterowanych i niesterowanych, układów pracy wzmacniaczy ze wspólnym emiterem, bazą i kolektorem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U12, K_U13, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Zastosuje zasady doboru przyrządów i metody pomiarowej. Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii, a także opracować i przedstawić wyniki eksperymentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U12, K_U13, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U12, K_U13, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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_K03, K_K04



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0204
Nazwa przedmiotu	Teoria maszyn i podstawy automatyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	19	0.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	81	3.24
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	81
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	1. 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.
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 szeregowe, równoległe i ze sprzężeniem zwrotnym. Regulatory. Badanie stabilności układów automatyki. Kryterium stabilności Hurwitza i Nyquista. Obliczanie zapasu modułu i fazy.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	1150-MT000-IZP-0204_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_W03, K_W13
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0204_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_U01, K_U03, K_U11, K_U12, K_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0204_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_U01, K_U03, K_U11, K_U12, K_U16
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0204_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-MB000-IZP-0205
Nazwa przedmiotu	Metrologia i zmiennosc
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom ksztalcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	32	1.72
Razem	50	2.44 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

1. Tolerancje i 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, luzy i wciski 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. Zamiennność. 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).

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pomiary i ich niepewność. Pomiar i jego 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.</li><li>2. Łańcuchy Łańcuchy proste i złożone, konstrukcyjne, montażowe i technologiczne. Kryteria ustalania wymiaru zależnego. Równanie łańcucha.</li><li>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.</li><li>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 sytemu ISO GPS (definitywnego rysunku, elementów geometrycznych, niezależności). Wymaganie powłoki. Wymaganie maksimum materiału dla elementu tolerowanego i elementu bazowego.</li><li>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 charakterystyki konstrukcyjne: zakres wskazań, wartość działki elementarnej, maksymalny dopuszczalny błąd wskazań (MPE), zakres pomiarowy, nacisk pomiarowy. Wzorcowanie wyposażenia pomiarowego. Spójność pomiarowa.</li></ol>
--------	---

**Część I**

	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 okrągłościomierzy. Koncepcja reprezentacji elementów geometrycznych przez chmurę punktów. Pomiary współrzędnościowe (współrzędnościowe maszyny pomiarowe, ramiona pomiarowe, skanowanie 3D). Racjonalny dobór narzędzi pomiarowych.
--	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna metody analizy oraz syntezy wymiarowej niezbędne do projektowania zespołów i urządzeń o wymaganej zamienności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Potrafi rozpoznać na rysunku konstrukcyjnym tolerancje geometryczne oraz podać interpretację tolerancji określonych na rysunku wyrobu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna zasady i metody pomiarowe oraz kryteria doboru przyrządów do weryfikacji wymagań geometryczno-wymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
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_U03, K_U09, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U02

Część I	
Opis	Potrafi oszacować niepewność pomiarów bezpośrednich i pośrednich oraz zastosować kryteria oceny zgodności wyrobów ze specyfikacją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U11, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
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_U03, K_U09, K_U11
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi dobrać i zaproponować metody oraz przyrządy pomiarowe do weryfikacji podstawowych wymagań geometryczno-wymiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U09, K_U11
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
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_K01, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0206
Nazwa przedmiotu	Mechanika płynów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.96
Razem	75	3.68 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Własności cieczy, prawo Pascala, wzór manometryczny.</li><li>2. Powierzchnie ekwipotencjalne, rozkład ciśnienia w cieczy.</li><li>3. Parcie cieczy na płaskie i zakrzywione ściany ciał stałych.</li><li>4. Pływanie ciał i warunki stateczności ciał pływających.</li><li>5. Zastosowania równania Bernoulliego, czas wypływu cieczy ze zbiornika.</li><li>6. Ssące działanie strugi, przyrządy do pomiaru prędkości przepływu.</li><li>7. Wyznaczanie reakcji strumienia płynu.</li><li>8. Straty energii w laminarnym i turbulentnym przepływie cieczy, wykres piezometryczny i wykres energii.</li><li>9. Współpraca przewodu z pompą, przepływy przez przewody rozgałęzione.</li></ol>
Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia mechaniki płynów. Płyn jako ośrodek materialny ciągły. Metody matematycznego opisu ośrodków ciągłych. Pola fizyczne.</li><li>2. Stan naprężeń. Rozkład tensora naprężeń hipoteza Pascala; ćwiczenie. Wypadkowa siła i moment sił działające na płyn wypełniający obszar. Zasada równowagi płynu.</li><li>3. Repetytorium z matematyki w zakresie analizy wektorowej. Pochodna przestrzenna i czasowa. Twierdzenie Gaussa - Ostrogradskiego i twierdzenie Stokesa.</li><li>4. Zadanie statyki płynu i jego analiza. Płyn barotropowy oraz jego charakterystyki. Gaz i ciecz. Równowaga płynu w polu grawitacyjnym. Hydrostatyczny napór na powierzchnię. Wypór hydrostatyczny (prawo Archimedesesa). Stateczność pływania.</li><li>5. Omówienie zadań z pracy zaliczeniowej. Kinematyka płynu. Opis Lagrangea i Eulera. Pole prędkości. Tensor pola prędkości oraz jego rozkład.</li><li>6. Geometryczna ilustracja pola prędkości. Linia prądu. Rurka prądu i struga. Pole wiru. Przepływ potencjalny. Strumień przepływu przez powierzchnię. Przepływ wirowy.</li><li>7. Pochodna materialna, prąd konwekcyjny. Addytywne wielkości fizyczne. Prawo zachowania addytywnych wielkości fizycznych. Prawo zachowania energii i masy.</li><li>8. Dynamika płynu. Zmiana pędu płynu wypełniającego obszar oraz wypadkowa siła działająca na ten płyn. Zmiana momentu pędu (krętu) płynu w obszarze oraz wypadkowy moment sił działających na płyn. Druga zasada Newtona dla płynu. Równanie Eulera. Równania dynamiki płynu nielepkiego.</li><li>9. Równanie dynamiki w postaci Lamba - Gromeki. Założenia związane z przepływem Bernoulliego. Równanie Bernoulliego. Przykład formułowania i zastosowania równania Bernoulliego. Urządzenia pomiarowe. Ruch wirowy płynu.</li><li>10. Podstawy gazodynamiki. Prawo Bernoulliego dla gazu. Przepływ gazu między zbiornikami przez dyszę Bendemana. Przepływ przez dyszę de Lavalą. Wypływanie gazu ze zbiornika o skończonej objętości.</li><li>11. Przepływy ustalone. Zmiana pędu i momentu pędu podczas przepływu ustalonego. Równanie ciągłości. Oddziaływanie płynu na przewody hydrauliczne.</li><li>12. Lepkość płynu. Tensor prędkości odkształcania i jego rozkład. Hipoteza Newtona i Naviera. Tensor naprężeń związany z lepkością. Równanie dynamiki płynu lepkiego. Równania Naviera - Stokesa.</li><li>13. Jednowymiarowy przepływ cieczy lepkiej. Doświadczenie i liczba Reynoldsa. Zasady i kryteria podobieństwa oraz ich wykorzystanie w mechanice płynu.</li><li>14. Opór przepływu cieczy lepkiej przez rurociąg gładki i szorstki. Lokalne opory przepływu. Równanie Bernoulliego dla płynu lepkiego. Opis przepływu cieczy w sieci hydraulicznej.</li><li>15. Omówienie zadań pracy zaliczeniowej. Maszyny hydrauliczne wporowe i wirnikowe. Bilans momentu pędu w maszynach wirnikowych. Wzór Eulera.</li></ol>

Tabela: Efekty uczenia się

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Poznał zasady mechaniki stanowiące podstawę do formułowania zagadnień mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Poznał metodykę formułowania szczegółowych zadań mechaniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Poznał metody stosowania do rozwiązań zadań mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Nabył wiedzę o metodach rozwiązywania zadań związanych z wdrożeniami zjawisk mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Posiada umiejętność wykorzystania wiedzy teoretycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Jest przygotowany do pozyskiwania nowych informacji i do ich ceny w zakresie problematyki hydraulicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U19

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0207
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane modelowanie geometryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>2. Wprowadzenie do modelowania powierzchniowego (prezentacja, przykłady). W systemie 3D CAD modelowanie powierzchniowe: tworzenie i edycja obiektów powierzchniowych, tworzenie z nich brył, analiza jakości powierzchni (krzywizna, zebra, mapowanie tekstury), połączenia powierzchni wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości styczności (G1), ciągłości krzywizny (G2) oraz ciągłość gradientu zmian krzywizny (G3).</li> <li>3. 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.</li> <li>4. Inżynieria odwrotna. 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.</li> <li>5. 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 nachylenia 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.</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat metod modelowania i analizy arkuszy blach w danym systemie 3D CAD.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20

Część I	
<b>Kod efektu</b>	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_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W3
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_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	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, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	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_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi opracowywać (w danym systemie 3D CAD) rozłożenia blach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zamodelować (w danym systemie 3D CAD) powierzchnie NURBS połączone ze sobą wg: ciągłości geometrii (G0), ciągłości stycznej (G1) i ciągłości krzywizny (G2).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	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, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	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_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U5

**Część I**

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_U15, K_U16, K_U17, K_U18

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
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	1150-MT000-IZP-0231
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do mechatroniki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<p>Praktyczne zapoznanie się z systemami mechatronicznymi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawowe elementy układów hydraulicznych – badania.</li> <li>2. Układy regulacji - identyfikacja obiektu i dobór parametrów regulatora.</li> <li>3. Wykorzystanie układów sensorycznych i wykonawczych robota mobilnego w środowisku Matlab.</li> <li>4. Programowanie systemów mikroprocesorowych.</li> <li>5. Model manipulatora.</li> </ol>
--------------	---

**Część I**

Wykład	<p>Ogólna wiedza o urządzeniach i układach mechatronicznych. Część wykładowa składa się m.in. z:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wiedzy wstępnej (podstawowe pojęcia): co to jest mechatronika i czym się zajmuje.</li> <li>2. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania czujników.</li> <li>3. Zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania oraz aktuatorów.</li> <li>4. Przesyłanie informacji w pojeździe, systemy odczytywania i przekazywania informacji oraz kody liczbowe jako informacja.</li> <li>5. Systemy liczbowe, systemy logiczne (bramki cyfrowe), analiza sygnałów.</li> <li>6. Regulacja i systemy regulacji w układach mechatronicznych.</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0231_W1
Opis	Posiada wiedzę (matematyka, fizyka) o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych w pojazdach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0231_U1
Opis	Potrafi zdobyć odpowiednią wiedzę w celu zdobycia informacji o prawidłowej pracy układów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U11, K_U20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0223
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do systemów mikroprocesorowych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 3. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S3-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

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.
--------	---

**Część I**

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.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0223_W1
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat elementów składowych mikrokontrolera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0223_W2
Opis	Student rozumie istotę działania mikrokontrolera oraz przepływ informacji jaki w nim następuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0223_W3
Opis	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu narzędzi inżynierskich służących do programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0223_U1
Opis	Student potrafi zrealizować postawione przed nim zadanie w postaci oprogramowania wybranego modułu peryferyjnego mikrokontrolera
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U21, K_U22
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U07, K_U10
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0223_U3
Opis	Student potrafi prezentować wyniki oraz formułować wnioski płynące z przeprowadzonego ćwiczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-0000-izp-0995
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem. 3
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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	MR000-S3-IZP-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	32.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	68	2.72
Razem	102	4.08 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	68
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Nauka języka branżowego: opis konstrukcji i części maszyn, analiza problemów konstrukcyjnych, opis właściwości materiałów i procesów wytwórczych. Korespondencja merytoryczna dotycząca problemów z częściami, sugerowanie rozwiązań, cytowanie opinii. Poprawne użycie mowy zależnej i popularnych konstrukcji gramatycznych, porównania specyfikacji.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05

## Kompetencje społeczne

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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0211
Nazwa przedmiotu	Podstawy konstrukcji maszyn
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	24.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	25	1.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	75	3.04
Razem	100	4.04 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	75
---	----

**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. Drażki 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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Potrafi sformułować podstawowe uwarunkowania określające obszar konstrukcji dobrych. Rozumie potrzebę sformułowania zadania optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W05, K_W06, K_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna połączenia stosowane w konstrukcji maszyn oraz mechanizm przenoszenia obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W05, K_W06, K_W10, K_W15

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna podział i zasady działania różnych typów sprzęgieł, hamulców klockowych, szczękowych taśmowych i tarczowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna podstawowe pojęcia z zakresu kinematyki przekładni zębatych, łańcuchowych, pasowych i ciernych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W04, K_W05, K_W06

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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_U01, K_U03, K_U07, K_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać kształt wału maszynowego i poprawnie rozwiązać łożyskowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U10, K_U11, K_U16
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi dokonać doboru łożysk tocznych oraz przeprowadzić podstawowe obliczenia łożysk ślizgowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U10, K_U16
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić obliczenia głównych wymiarów sprzęgieł ciernych i uzasadnić nierównomierność biegu sprzęgieł kątowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U11, K_U16
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi uzasadnić kształt sprężyn metalowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U07, K_U09, K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student jest świadomy celowości konstruowania maszyn bezpiecznych i przyjaznych użytkownikowi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K03, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0212
Nazwa przedmiotu	Projektowanie podstaw konstrukcji maszyn I
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Projekt	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przykłady mechanizmów śrubowych, zastosowanie i opis działania.</li> <li>2. Podstawowe zasady obliczeń wytrzymałościowych elementów mechanizmów śrubowych, pojęcie współczynnika bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych.</li> <li>3. Zjawisko wyboczenia, zastosowanie w obliczeniach mechanizmów śrubowych.</li> <li>4. Układ sił w parze śruba-nakrętka, pojęcie sprawności mechanizmu śrubowego, samohamowność gwintu.</li> <li>5. Połączenie wciskowe, zastosowanie zadania Lamego.</li> <li>6. Kształtowanie i wymiarowanie korpusów odlewanych.</li> <li>7. Kształtowanie, wymiarowanie korpusów spawanych i obliczenia wytrzymałościowe w połączeniach korpusów spawanych.</li> <li>8. Mechanizm zapadkowy – zasada działania i obliczenia elementów mechanizmu.</li> <li>9. Połączenia wpustowe, śrubowe i sworzniowe – zasada działania, obliczenia oraz dobór elementów z norm.</li> <li>10. Omówienie rysunków złożeniowych – zasady zapisu konstrukcji, współpraca elementów, montowalność i ergonomia.</li> <li>11. Omówienie rysunków wykonawczych – zasady zapisu konstrukcji, kształtowanie elementów, wpływ technologii wykonania.</li> </ol>
---------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W1
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W2
Opis	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W3
Opis	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W4
Opis	Zna zasady projektowania prostych połączeń (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W5
Opis	Zna zasady projektowania mechanizmów śrubowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_W6
Opis	Zna zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_U1
-------------------	------------------------

**Część I**

Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie (gwintowe, kształtowe, wciskowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07, K_U09
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_U2
Opis	Potrafi zaprojektować mechanizm śrubowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_U3
Opis	Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U07, K_U10

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0212_K1
Opis	Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0213
Nazwa przedmiotu	Drgania mechaniczne
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	16.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	Składanie ruchów harmoniczných, elementy analizy harmonicznej, modelowanie drgań układów mechanicznych. Drgania swobodne układów liniowych o jednym stopniu swobody bez tłumienia i z tłumieniem, wyznaczanie częstości drgań własnych, logarytmicznego dekrementu tłumienia. Drgania wymuszone siłą harmoniczną, wymuszone kinematycznie i bezwładnościowo, krzywe rezonansowe układów nietłumionych i tłumionych. Badanie drgań na płaszczyźnie fazowej, trajektorie fazowe, punkty osobliwe. Drgania swobodne układów o dwóch stopniach swobody. Częstości własne, postacie drgań własnych, drgania wymuszone, dynamiczny eliminator drgań.
Wykład	Ruch harmoniczny prosty, składanie drgań harmoniczných, elementy analizy harmonicznej drgań, modele drgających układów mechanicznych, siły w ruchu drgającym. Układanie równań ruchu, drgania układów liniowych o jednym stopniu swobody, drgania swobodne, drgania wymuszone siłą harmoniczną, wymuszone siłą okresową i nieokresową, impulsowa funkcja przejścia, drgania wymuszone kinematycznie i bezwładnościowo. Rejestracja drgań, amortyzacja drgań maszyn. Badanie i interpretacja drgań na płaszczyźnie fazowej, trajektorie fazowe, punkty osobliwe. Warunki powstawania zjawisk rezonansowych i niestateczności układów drgających Drgania układów liniowych o wielu stopniach swobody, częstości własne, postacie drgań własnych, stosowanie dynamicznych eliminatorów drgań maszyn. Drgania swobodne układów ciągłych struny, pręta przy rozciąganiu i skręcaniu, belki zginanej. Drgania wymuszone układów ciągłych. Zjawisko rezonansu układów nieliniowych bez tłumienia i z tłumieniem. Drgania samowzbudne i parametryczne.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_W2
Opis	Student potrafi budować modele układów drgających na potrzeby sformułowanych zadań
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_W4
Opis	Student potrafi rozwiązywać równania drgań liniowych układów o wielu stopniach swobody i jednowymiarowych układów ciągłych oraz interpretować uzyskane rozwiązania.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_W5
Opis	Student rozumie istotę nieliniowości układów drgających oraz ich pochodzenie, zna podstawowe właściwości drgań nieliniowych i metody ich analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_U1
Opis	Student potrafi wybrać odpowiedni model układu drgającego i zastosować właściwą metodę rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_U2
Opis	Student potrafi ocenić prawidłowość uzyskanego wyniku pod względem ilościowym i jakościowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_U5
Opis	Student zna zasadę działania i potrafi dobierać parametry dynamicznego eliminatora drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U01, K_U03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0213_U8
Opis	Student potrafi zdobywać informacje dotyczące treści przedmiotu z literatury i baz internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0214
Nazwa przedmiotu	Termodynamika
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	8.00 h	
Ćwiczenia	8.00 h	

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Prawa gazów doskonałych. Mieszanki gazów doskonałych. Ciepło właściwe gazów. I zasada termodynamiki. Przemiany charakterystyczne. Przemiany politropowe. Obieg Carnota, Obieg Otto. Obieg Diesla. Obieg Sabathe'go, Obiegi niecharakterystyczne. Porównanie obiegów teoretycznych. Wykres indykatorowy.
-----------	---

**Część I**

Wykład	<p>Termodynamika jako dyscyplina naukowa. Podstawowe pojęcia i definicje: energia, entropia, układ termodynamiczny, parametry termodynamiczne, pojęcie stanu układu i równowagi termodynamicznej. Jednostki wielkości stosowanych w termodynamice, zerowa zasada termodynamiki. Mikroskopowe postacie energii, energia wewnętrzna jako sumaryczny efekt ruchu i oddziaływań cząstek. Podstawowy pewnik termodynamiki. Praca i ciepło jako sposoby transportu energii między układami. I zasada termodynamiki dla układów zamkniętych. Ciepło właściwe, entalpia, równanie stanu gazu doskonałego, przemiany charakterystyczne. Mieszanki gazów doskonałych i prawo Daltona. Gazy rzeczywiste, równania stanu p-v-T dla gazów rzeczywistych, równanie van der Waalsa. I zasada termodynamiki dla układów otwartych, Pojęcie entropii, własności entropii, przemiany odwracalne i nieodwracalne, entropia jako funkcja stanu, II zasada termodynamiki, termodynamiczna definicja temperatury. Przykłady obiegów termodynamicznych: obieg Carnota, sprawność obiegu, przykłady obiegów silnikowych. Sprawności obiegów silnikowych. Obiegi chłodnicze. Sprężarki tłokowe. Niekonwencjonalne źródła energii. Podstawowe wiadomości o wymianie ciepła, mechanizmy wymiany ciepła przewodzenie, konwekcja, promieniowanie, złożona wymiana ciepła (przenikanie), liczby podobieństwa, sposoby wyznaczania współczynnika przejmowania ciepła. Podstawowe wiadomości o procesie spalania.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Potrafi identyfikować procesy termodynamiczne w technice oraz potrafi formułować równania opisujące te procesy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę teoretyczną dotyczącą własności gazów i ich mieszanin i związanych z tym zależności matematycznych. Zna podstawowe zasady termodynamiki umożliwiające bilansowanie energetyczne procesów cieplnych. Ma wiedzę teoretyczną o podstawowych przemianach gazowych i obiegach silników cieplnych oraz zna charakteryzujące je wykresy (pracy p-v i ciepła T-s). Posiada wiedzę o procesach wywiązywania się ciepła przez spalanie oraz wymiany ciepła (przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie). Ma wiedzę teoretyczną o działaniu sprężarek tłokowych i oraz charakteryzujące je wykresy p-v.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W10, K_W12, K_W17, K_W18, K_W19
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna obieg rzeczywisty i procesy pracy tłokowego silnika spalinowego. Ma wiedzę o podstawowych wskaźnikach jego pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W12, K_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia niezbędne do odpowiedniego doboru parametrów w procesach termodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U19

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0215
Nazwa przedmiotu	Laboratorium mechaniki płynów
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie lepkości</li> <li>2. Wyznaczanie reakcji strumienia</li> <li>3. Badanie rozkładu prędkości powietrza w przewodzie o przekroju kołowym.</li> <li>4. Wyznaczanie wartości współczynnika Cx dla wybranych brył.</li> <li>5. Badanie zjawiska</li> <li>6. Wyznaczanie wartości współczynników strat liniowych i miejscowych przepływu.</li> </ol>
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Nabył wiedzę o metodach rozwiązywania zadań związanych z wdrożeniami zjawisk mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotować opracowanie rozwiązania zadania obejmującego problematykę hydrauliki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Jest przygotowany do pozyskiwania nowych informacji i do ich ceny w zakresie problematyki hydraulicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U19, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętności pisemnej i ustnej prezentacji swoich dokonań w zakresie mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Nabył umiejętność samodzielnego pozyskiwania wiedzy w zakresie zagadnień hydraulicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Jest przygotowany do prowadzenia pomiarów i symulacji komputerowej w zakresie mechaniki płynów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13, K_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05, K_K06
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi współdziałać w grupie wykonującej zadania pomiarowe i przygotowującej sprawozdanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0208
Nazwa przedmiotu	Pomiary wielkości dynamicznych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pojęcia podstawowe: definicja pomiaru, definicja pomiaru wielkości dynamicznej; Zapis matematyczny definicji podstawowych: pojęcie metryki, normy, miary, przestrzeni metrycznej; Przykłady metryk.</li><li>2. System pomiarowy: rejestracja jako przekaz informacji, tor pomiarowy jako przetwarzanie informacji, zmiana nośnika informacji; Przetworniki pomiarowe: przyspieszenia, prędkości i przemieszczenia, ciśnienia akustycznego, temperatury, odkształcenia itp.</li><li>3. Ogólna charakterystyka toru pomiarowego, postulat liniowości; Opis toru pomiarowego od przetwornika do systemu analizującego; Wnioskowanie na podstawie pomiarów pośrednich; Skalowanie toru pomiarowego; Skale funkcyjne, względna skala logarytmiczna (dB).</li><li>4. Losowość uzyskiwanych informacji: elementy podstawowych definicji procesów losowych i ich właściwości – przykład poglądowy.</li><li>5. Klasyfikacja sygnałów obserwowanych: sygnały zdeterminowane-losowe, sygnały okresowe-nieokresowe; stacjonarne-niestacjonarne itp.; Losowość pomiaru jako element towarzyszący każdej działalności pomiarowej, pojęcie estymaty.</li><li>6. Podstawowe charakterystyki sygnałów losowych w dziedzinie czasu: wartość średnia, wartość średniokwadratowa, wartość skuteczna, funkcje korelacji własnej i wzajemnej, odchylenie standardowe.</li><li>7. Podstawowe charakterystyki sygnałów losowych w dziedzinie amplitudy: rozkład gęstości prawdopodobieństwa amplitud, dystrybuanta.</li><li>8. Modele sygnałów zdeterminowanych: sygnały okresowe (harmoniczne i poliharmoniczne), sygnały nieokresowe, sygnały prawieokresowe, sygnały przejściowe (nieustalone).</li><li>9. Wprowadzenie do analizy częstotliwościowej: szereg Fouriera (postać trygonometryczna i wykładnicza), Transformata Fouriera: prosta i odwrotna.</li><li>10. Transformata Fouriera sygnału losowego, gęstość widmowa mocy, zależność pomiędzy gęstościami widmowymi mocy a funkcjami korelacji, twierdzenie Parsewała.</li><li>11. „Bramkowanie” i filtracja sygnałów, pojęcie splotu funkcji, twierdzenie Borela o splocie.</li><li>12. Filtracja sygnałów: charakterystyka filtru (odpowieź impulsowa), opis charakterystyki w liniowej skali wartości (współczynnik wzmocnienia), opis charakterystyki w skali względnej (w decybelach), tłumienie sygnałów w pasmach zaporowych filtrów;</li><li>13. Podział filtrów ze względu na pasmo działania, filtry pasmowe o stałej szerokości pasma i stałej względnej szerokości pasma, wykorzystanie filtrów pasmowych; charakterystyki częstotliwościowe sygnałów losowych: szum „biały” i szum „różowy”.</li><li>14. Cyfrowe przetwarzanie sygnałów rzeczywistych: problem skończonego czasu rejestracji, próbkowanie sygnału, twierdzenie Shannona o próbkowaniu; aliasing, błędy analizy widmowej spowodowane próbkowaniem; kwantowanie amplitud sygnału.</li><li>15. Dyskretna (DFT) i szybka (FFT) transformata Fouriera, przykłady analizy.</li><li>16. Pomiary i analiza relacji wejście-wyjście układu, analiza koherencyjna, transmitancja układu, współczynnik wzmocnienia;</li></ol>
--------	--

**Część I**

	17. Funkcje koherencji: wpływ zakłócenia szumem sygnału wejściowego na wartości wyznaczonych transmitancji układu, wpływ zakłócenia szumem sygnału wyjściowego na wartości wyznaczonych transmitancji układu.
--	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0216_W1
Opis	Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn (przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń, naprężeń itp.).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0216_W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0216_W3
Opis	Zna metody analizy sygnałów w zakresie niezbędnym do zrozumienia przedmiotów aplikacyjnych (np. Diagnostyka maszyn, Minimalizacja drgań i hałasu, itp.).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15, K_W20
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0216_U1
Opis	Potrafi dokonać selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa, identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobrać właściwe metody przetwarzania sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U08, K_U11, K_U16
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0216_K1
Opis	Potrafi określić i zbadać wpływ oddziaływania maszyn i urządzeń na otoczenie człowieka i środowisko naturalne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0352
Nazwa przedmiotu	Inżynieria programowania
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Laboratorium	<b>Część I: Wprowadzenie do języka Matlab w zadaniach analizy sygnałów</b> 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. <b>Część II: Podstawy architektury oprogramowania sterowników</b> Zagadnienia: 1. Podstawowe architektury aplikacji sterowników. 2. Komunikacja pomiędzy elementami programu i techniki synchronizacji. 3. Programowanie sieci wymiany danych (CAN, Ethernet). Wprowadzenie do układów rejestracji sygnałów.
--------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_W1
Opis	Posiada podstawową wiedzę w zakresie programowania sieci komunikacyjnych CAN i Ethernet.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_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_U06, K_U21
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_U2
Opis	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas zajęć z programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_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_U17, K_U18, K_U21
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0352_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_K01, K_K04, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0233
Nazwa przedmiotu	Układy elektroniczne w systemach sterowania i regulacji
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Instytut Maszyn Roboczych Ciężkich
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>Półprzewodniki samoistne i domieszkowane. Półprzewodniki typu N i typu P. Model pasmowy przewodników, półprzewodników i dielektryków. Złącze PN oraz jego polaryzacja w kierunku zaporowym i przewodzenia. Wykorzystanie złącza PN do budowy diody prostowniczej. Stabilizator napięcia z wykorzystaniem diody Zenera. Zastosowanie diody pojemnościowej jako kondensatora o zmiennej pojemności przestrajanego napięciem. Dioda tunelowa i jej charakterystyka z obszarem ujemnej rezystancji dynamicznej. Warystor oraz jego charakterystyka i zastosowanie w układach przeciwprzepięciowych. Budowa i zasada działania tranzystora bipolarnego. Układy polaryzacji tranzystora bipolarnego. Wyznaczanie punktu pracy wzmacniacza tranzystorowego. Klasy pracy wzmacniacza. Wzmacniacz w układzie wspólnego emitera i jego właściwości. Wtórnik emiterowy i jego właściwości. Układ Darlingtona. Wzmacniacz różnicowy i jego właściwości. Źródło prądowe. Budowa i zasada działania tranzystora polowego FET (Field Effect Transistor). Wzmacniacz z tranzystorem FET w układzie wspólnego źródła i jego właściwości. Wtórnik źródłowy i jego właściwości. Budowa i zasada działania tranzystora polowego z izolowaną branką MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor). Układ polaryzacji tranzystora MOSFET oraz wyznaczenie punktu pracy. Wzmacniacz operacyjny oraz jego właściwości. Realizacja operacji matematycznych takich jak: sumowanie, odejmowanie, całkowanie, różniczkowanie z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Komparator oraz przerzutnik Schmitt'a. Sprzężenie zwrotne, rodzaje i zastosowanie. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na pasmo przenoszenia wzmacniacza. Przerzutniki tranzystorowe: astabilny, monostabilny i bistabilny. Budowa i zasada działania tyrystora. Prostownik sterowany z wykorzystaniem tyrystora. Bramki logiczne oraz ich tabele prawdy. Realizacja podstawowych funkcji logicznych poprzez bramki NAND. Prawa algebry Boole'a. Minimalizacja funkcji logicznych. Kody liczbowe: dziesiętny, binarny naturalny, Gray'a. Konwersja liczb z kodu dziesiętnego na binarny i odwrotnie. Zamiana kodu binarnego naturalnego na kod Gray'a i odwrotnie. Przerzutnik RS. Przerzutnik JK. Dzielnik częstotliwości przez 2. Licznik 4-bitowy.</p>
Laboratorium	<p>Tranzystor FET. Wzmacniacze tranzystorowe. Przerzutniki tranzystorowe. Bramki cyfrowe. Licznik 4-bitowy, bramki, przerzutniki. Wzmacniacz operacyjny, komparator, przerzutnik Schmitt'a.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_W1
Opis	Zna budowę i zasady działania podstawowych elementów elektronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_W2
Opis	Zna zasady określania i wyznaczania obszarów pracy elementów elektronicznych na podstawie charakterystyk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_W3
Opis	Zna zasadę działania wzmacniaczy tranzystorowych i ich właściwości.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_W4
Opis	Zna zasadę działania przerzutników tranzystorowych i ich zastosowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_U1
Opis	Potrafi zrealizować wybrane funkcje matematyczne na wzmacniaczu operacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_U2
Opis	Potrafi zrealizować wybrane funkcje logiczne z wykorzystaniem bramek logicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_U3
Opis	Potrafi minimalizować funkcje logiczne z wykorzystaniem praw algebry Boole'a oraz tablic Karnaugh'a.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U18

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0233_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0234
Nazwa przedmiotu	Mechatroniczne systemy sensoryczne i wykonawcze
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.32
Razem	75	3.04 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

Część I	
Laboratorium	<p>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką czujników i mechanizmów wykonawczych.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensoryka – czujniki indukcyjnej hallotronowe (prędkości obrotowej);</li> <li>2. Sensoryka – czujniki potencjometryczne i termoanemometry (przepływomierze powietrza);</li> <li>3. Sensoryka – czujniki piezoelektryczne i MAP Sensory;</li> <li>4. Sensoryka – czujniki termistorowe i elektrolityczno-rezystancyjne (Sonda Lambda);</li> <li>5. Mechanizmy wykonawcze – zawory: EGR, modulacji podciśnienia, regeneracji filtra, powietrza dodatkowego;</li> <li>6. Mechanizmy wykonawcze – przepustnica z nastawnikiem biegu jałowego, zawory biegu jałowego.</li> </ol>
Wykład	<p>Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Czujniki indukcyjne, Czujniki hallotronowe;</li> <li>2. Czujniki i potencjometryczne, termistorowe i termoelektryczne (termopary), pojemnościowe i masowego natężenia przepływu (termoanemometry), Czujniki piezoelektryczne;</li> <li>3. Czujniki tensometryczne, Czujniki radarowe i lidarowe;</li> <li>4. Czujniki fotoelektryczne (optyczne), Czujniki ultradźwiękowe;</li> <li>5. Czujniki elektrolityczno-rezystancyjne, Inne rodzaje czujników;</li> <li>6. Aktywatory mechaniczne i elektryczne, Pneumatyczne urządzenia wykonawcze;</li> <li>7. Hydrauliczne urządzenia wykonawcze, Inne rodzaje aktywatorów;</li> </ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0234_W1
Opis	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0234_W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawach diagnostyki czujników i elementów wykonawczych w mechatronice pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0234_W3
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0234_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę czujników i układów wykonawczych stosowanych w pojazdach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0234_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1140-MT000-IZP-0235
Nazwa przedmiotu	Systemy automatyki
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 4. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**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	
<b>Kod efektu</b>	1140-MT000-IZP-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, K_W17, K_W18
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1140-MT000-IZP-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	
<b>Kod efektu</b>	1140-MT000-IZP-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	1150-0000-izp-0996
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem. 4
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S4-IZP-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	32.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	68	2.72
Razem	102	4.08 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	68
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Nauka języka branżowego: opis działania mechanizmów samochodowych oraz mechanizmów maszyn roboczych takich jak przekładnie, silniki. Analiza typu troubleshooting-potencjalne problemy z funkcjonowaniem, analiza problemów środowiskowych związanych z technologiami. Korekta najczęstszych problemów gramatycznych związanych z użyciem czasów przyszłych i zwrotów oznaczających przyszłość.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

**Część I**

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05

## Kompetencje społeczne

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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0301
Nazwa przedmiotu	Napędy elektryczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h	
Wykład	8.00 h	

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Badanie silnika asynchronicznego klatkowego. Układ napędowy z wolnoobrotowym silnikiem PM. Napęd z zastosowaniem silnika indukcyjnego sterowanego falownikiem. Badanie wodorowego ogniwa paliwowego PEM. Wyznaczanie elektrycznych parametrów ultrakondensatorów. Badanie silnika asynchronicznego pierścieniowego.
--------------	---

## Część I

Wykład

- Źródła, nośniki, przesył różnych form energii. Ścieżka przepływu energii od źródła do odbiorcy.
- Odnawialne źródła energii – omówienie dostępnych technologii, ich zalet i ograniczeń.
- Główni odbiorcy energii – wymagania energetyczne i trakcyjne środków transportu i maszyn roboczych.
- Bilans energetyczny i sprawność napędu elektrycznego w cyklu jazdy lub cyklu pracy.
- Struktura, komponenty i schemat blokowy napędu elektrycznego.
- Czynniki mające wpływ na wybór i dobór silnika elektrycznego.
- Dynamika napędu elektrycznego i zagadnienia z tym związane – zależności, moment bezwładności, rodzaje i charakterystyki momentów oporu (w tym trakcyjnych), wpływ przełożeń, funkcje przełożeń, redukcje momentów, wyznaczanie punktu pracy.
- Profile ruchu, trajektorie, cykle prędkościowe, cykle pracy maszyny roboczej.
- Obciążenia ciągłe, zmienne wg cykli, dobór silnika wg obciążenia średniokwadratowego, dobór według modelu termicznego.
- Przetworniki położenia i prędkości, dokładność i powtarzalność przetwornika, rola przetworników w procesach sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, częstotliwość próbkowania, rozdzielczość.
- Przetworniki prądowo – napięciowe działające na zasadzie efektu Halla.
- Momentomierze telemetryczne.
- Maszyny elektryczne, podział, zasada działania, podstawowe zależności, budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością, strefy regulacji i osłabienie pola, praca w ćwiartkach układu moment-prędkość obrotowa – silników prądu stałego szczotkowych i bezszczotkowych w tym dyskowych typu Axial,.
- Sterowniki silników prądu stałego, układ pół i pełnomostkowy, metoda modulacji szerokości impulsu PWM. Sterowanie w układzie otwartym bez sprzężenia zwrotnego, ze sprzężeniem prędkościowym i prędkościoprądowym, regulator histerezowy.
- Maszyny prądu przemiennego asynchroniczne i synchroniczne - budowa, charakterystyki, regulacja momentu i sterowanie prędkością, strefy regulacji i osłabienie pola, praca w ćwiartkach układu moment-prędkość obrotowa.
- Falowniki silników prądu przemiennego, metoda trójfazowej modulacji szerokości impulsu PWM, sterowanie wg metod  $U/f=const.$  i wektorowe.
- Pierwotne i wtórne źródła prądu – przegląd technologii.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o komponentach napędów elektrycznych i ich podstawowych właściwościach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W09, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W2

**Część I**

Opis	Posiada wiedzę o kryteriach doboru komponentów napędu elektrycznego, wynikających z analizy charakteru obciążenia i warunków pracy napędu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W09, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń trakcyjnych i roboczych i ich efektów, niezbędnych do projektowania napędu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W09, K_W12, K_W17

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wytypować szczególnie obciążone w danych warunkach komponenty napędu elektrycznego i dobrać odpowiednią technologię komponentów z uwzględnieniem ich szacunkowych kosztów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U09, K_U13
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi określić charakterystyki komponentów napędu elektrycznego, niezbędne dla ich właściwego doboru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0302
Nazwa przedmiotu	Silniki spalinowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Metody badań silników spalinowych.</li> <li>2. Charakterystyka szybkościowa silnika spalinowego ZI.</li> <li>3. Charakterystyka obciążeniowa silnika spalinowego ZS.</li> <li>4. Charakterystyka szybkościowa pompy wtryskowej.</li> <li>5. Badania toksyczności spalin silników i samochodów.</li> </ol>
--------------	---

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstę Klasyfikacja silników spalinowych.</li> <li>2. Układy strukturalne silników spalinowych.</li> <li>3. Układy konstrukcyjne silników spalinowych.</li> <li>4. Obiegi cieplne silników spalinowych i ich podstawowe parametry.</li> <li>5. Wymiana ładunku w tłokowych silnikach spalinowych.</li> <li>6. Mechanika układu rozrządu tłokowych silnik w spalinowych.</li> <li>7. Paliwa Klasyfikacja i właściwości paliw silnikowych.</li> <li>8. Zasilanie tłokowych silnik w spalinowych.</li> <li>9. Spalanie w tłokowych silnikach Termochemia spalania. Wydzielanie się ciepła.</li> <li>10. Bilans energetyczny silnika spalinowego.</li> <li>11. Doładowanie tłokowych silników spalinowych.</li> <li>12. Sterowanie tłokowych silników spalinowych.</li> <li>13. Emisja zanieczyszczeń z tłokowych silników spalinowych.</li> <li>14. Charakterystyki tłokowych silników spalinowy Parametry charakteryzujące silniki spalinowe.</li> <li>15. Metody badań tłokowych silników spalinowych w celu oceny ich właściwości.</li> <li>16. Mechanika układu korbowego: kinematyka i dynamika układu korbowego.</li> <li>17. Wyrównoważanie tłokowych silników spalinowych.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna procesy zachodzące w silnikach spalinowych. Potrafi ocenić ograniczenia, wynikające z praw przyrody, determinujące właściwości silników spalinowych. Zna współzależności właściwości silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W04, K_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna sposoby oddziaływania silników spalinowych na środowisko. Zna sposoby zmniejszania szkodliwych skutków oddziaływania silników spalinowych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna wpływ właściwości paliw na właściwości silników spalinowych. Zna możliwości wpływania na właściwości ekologiczne silników spalinowych dzięki znajomości właściwości paliw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma przygotowanie do badań silników spalinowych w celu oceny ich właściwości użytkowych. Zna podstawowe procedury badań silników spalinowych. Zna metody badań silników spalinowych i zasady obsługi aparatury do badań silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W10, K_W15, K_W16
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna obciążenia układów konstrukcyjnych silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W12, K_W14, K_W18

## Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ocenić krytycznie wpływ czynników konstrukcyjnych na właściwości użytkowe silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U06, K_U07, K_U16, K_U19, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić oddziaływanie silników spalinowych na środowisko. Potrafi ocenić skuteczność sposobów zmniejszania szkodliwych skutków oddziaływania silników spalinowych na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16, K_U19, K_U20, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi ocenić wpływ właściwości paliw na właściwości użytkowe silników spalinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16, K_U19, K_U24
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wykonywać podstawowe badania silników spalinowych i opracowywać wyniki badań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U06, K_U16, K_U20, K_U22, K_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość ważności i rozumie aspekty i skutki działalności inżyniera-mechanika oraz, związaną z tym, odpowiedzialność za podejmowane decyzje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student 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-MB000-IZP-0303
Nazwa przedmiotu	Projektowanie podstaw konstrukcji maszyn II
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	58	2.32 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Projektowanie wałów maszynowych:** Omówienie materiałów stosowanych na wały maszynowe (wytrzymałość zmęczeniowa i doraźna, współczynniki bezpieczeństwa, oznaczanie materiałów wg PN, DIN, EN oraz numery materiałów). Omówienie niezbędnych obliczenia podstawowych dla przyjętych założeń wstępnych:

- analiza obciążeń, wyznaczenie brakujących wartości sił;
- wyznaczanie reakcji podpór w płaszczyznach poziomej i pionowej oraz reakcji wypadkowych;
- wyznaczanie momentów gnących w płaszczyznach poziomej i pionowej oraz wypadkowego momentu gnącego;
- wyznaczanie momentu skręcającego i zredukowanego momentu skręcającego;
- wyznaczanie zastępczego momentu obliczeniowego;
- wyznaczanie zarysu teoretycznego wału (współczynniki bezpieczeństwa w konstrukcjach wałów).
- Omówienie obliczania i doboru wymiarów znormalizowanych typowych połączeń rozłącznych (wpustowe, wielowypustowe) stosowanych w konstrukcjach układów przenoszenia mocy. Omówienie ogólnych zasad doboru łożysk tocznych oraz korzystania z katalogów i norm przedmiotowych. Omówienie kształtowania wałów maszynowych:
- wstępne kształtowanie wału na podstawie zarysu teoretycznego;
- kształtowanie wału przy założonych dopuszczalnych ugięciach i kątach ugięć;
- ostateczne ukształtowanie wału (uwzględnianie zaleceń dotyczących łożyskowania, unikanie działania karbu, unikanie zbyt długich czopów osadczyc kół, uwzględnianie wpływu zastosowanych połączeń rozłącznych na średnice czopów osadczyc, uwzględnianie obróbki cieplnej i twardości, uwzględnianie pasowań, mocowanie elementów na wałach, fazy wprowadzające, ścięcia, promienie przejściowe).

## Część I

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Omówienia wymagań dotyczących przedstawiania konstrukcji (zespołów, podzespołów, typowych i nietypowych elementów nieznormalizowanych i elementów znormalizowanych) na rysunku zestawieniowym (złożeniowym) wału maszynowego. Omówienie wymagań dotyczących wykonania rysunku wykonawczego wału maszynowego (bazy konstrukcyjne i technologiczne, tolerancje czopów łożyskowych i osadczych, chropowatość i twardość powierzchni, odchyłki kształtu i położenia, nakiełki zwykle chronione i gwintowane, możliwości zastosowania podcięć obróbkowych i wyjść i ich wymiarowanie).</li> </ul> <p><b>Projektowanie przekładni:</b> Omówienie obliczania/ doboru przekładni cięgnowych (wg zalecanych norm lub katalogów) i przekładni zębatej (obliczenia geometryczne, dobór wybranych parametrów kół i przekładni z norm i katalogów). Omówienie doboru silnika i sprzęgła podatnego. Omówienie zasad modelowania obciążeń w wymienionych przekładniach na potrzeby komputerowego doboru geometrii wału. Omówienia zasad dotyczących przedstawiania konstrukcji (przekładni pasowej lub łańcuchowej) z podporą spawaną na rysunek zestawieniowym (złożeniowym) zespołu. Omówienie wymagań dotyczących wykonania rysunków wykonawczych kół napędzających dla wszystkich przekładni, wału maszynowego oraz podpory spawanej (stosowane tolerancje, chropowatość i twardość powierzchni, odchyłki kształtu i położenia, wymiarowanie połączeń spawanych).</p>
--	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o materiałach stosowanych w budowie maszyn i ich podstawowych właściwościach mechanicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę o metodach obliczeń wytrzymałościowych elementów maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna zasady określania współczynników bezpieczeństwa i naprężeń dopuszczalnych dla obciążeń stałych i zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasady projektowania prostych połączeń (wpustowe, wielowypustowe, spawane, gwintowe itp.) przenoszących zadane obciążenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W06, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna zasady projektowania wałów maszynowych i przekładni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W05, K_W10, K_W11
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W06

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować proste połączenie (wpustowe lub wielowypustowe, spawane itp.) przenoszące zadane obciążenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprojektować wybrane elementy układów przenoszenia mocy (wały łożyskowane, koła pasowe, łańcuchowe, zębate).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U03, K_U04, K_U06, K_U07, K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi właściwie zastosować zasady zapisu konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi samodzielnie wykonać zadanie projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0304
Nazwa przedmiotu	Podstawy napędów hydraulicznych i pneumatycznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h	
Wykład	8.00 h	

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<p>Tematyka ćwiczeń praktycznych:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sterowanie w układach hydraulicznych z zastosowaniem techniki proporcjonalnej,</li> <li>2. Podstawowe elementy układów pneumatycznych,</li> <li>3. Charakterystyka pompy wyporowej,</li> <li>4. Charakterystyka bezwymiarowa przekładni hydrokinetycznej.</li> </ol>
--------------	--

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wiadomości wstępne. Przykłady współczesnych zastosowań. Klasyfikacja napędów Zalety i wady napędów hydraulicznych i pneumatycznych. Podział na napędy hydrostatyczne i hydrokinetyczne. Podstawowe parametry napędu hydrost. Ogólny schemat blokowy układu hydrost. Przykłady układów hydrost. Oznaczenia elementów (wg. PN/ISO- 1219-1). Ciecze robocze: funkcje, własności i wymagania, klasyfikacja i dobór cieczy hydraulicznych.</li><li>2. Pompy wyporowe. Zasada działania, klasyfikacja pomp Nierównomierność pracy pomp wyporowych, podstawowe wielkości i zależności. Charakterystyki pomp wyporowych. Przegląd rozwiązań.</li><li>3. Silniki Zasada działania silników wyporowych i ich klasyfikacja. Nierównomierność pracy silników wyporowych. Podstawowe wielkości i zależności charakteryzujące własności i pracę silnika wyporowego. Odwracalność pracy pomp i silników wyporowych. Charakterystyki statyczne silników wyporowych.</li><li>4. Cylindry Klasyfikacja i przykładowe rozwiązania konstrukcyjne cylindrów hydraulicznych. Podstawowe wielkości i zależności charakteryzujące własności i działanie cylindrów hydraulicznych. Hamowanie ruchu tłoka w końcu suwu cylindra. Cylindry teleskopowe i wahadłowe - przykłady rozwiązań konstrukcyjnych.</li><li>5. Akumulatory Zadania akumulatorów, ich budowa i działanie. Bloki zabezpieczające i odcinające. Zastosowanie i dobór akumulatorów w układach hydraulicznych.</li><li>6. Budowa i działanie. Funkcje i podział zaworów. Regulatory przepływu i synchronizatory prędkości. Zawory elektrohydrauliczne serwo i elektrohydrauliczne proporcjonalne.</li><li>7. Układy hydrauliczne i ich Rodzaje obiegów cieczy i ich zastosowanie. Podstawowe zabezpieczenie układu hydrostatycznego przed przeciążeniem. Współpraca kilku pomp. Zadania i umiejscowienie akumulatorów i filtrów w układach hydraulicznych. Rodzaje sterowania i regulacji maszyn wyporowych. Przekładnie hydrostatyczne o ciągłej zmianie przełożenia i ich charakterystyki. Hydrauliczny układ mostkowy (układ Graetz'a). Zastosowanie napędu hydrostatycznego w układach napędu jazdy pojazdów i maszyn roboczych, zalety i wady.</li><li>8. Napędy Zasada działania maszyn przepływowych. Sprzęgła hydrokinetyczne: podstawowe zależności, charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, współpraca z silnikiem spalinowym. Przekładnie hydrokinetyczne jednozakresowe, dwu i wielozakresowe, podstawowe zależności charakteryzujące pracę przekładni, charakterystyki bezwymiarowe i wymiarowe, przenikalność przekładni, współpraca z silnikiem spalinowym. Obwód hydrauliczny przepływu oleju przez przekł. automatyczną. Zastosowanie napędu hydrokinetycznego w torze napędu jazdy pojazdów i maszyn roboczych – przekładnie hydromechaniczne - ich zalety i wady.</li></ol>
--------	---

**Część I**

	9. Napęd i sterowanie pneumatyczne. Charakterystyczne elementy: źródła zasilania, elementy wykonawcze, sterujące, elementy przygotowania czynnika roboczego, pomocnicze. Podstawowe zależności opisujące przepływ gazu w zastosowaniu do układów pneumatycznych. Układy pneumatyczne.
--	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o zastosowaniu i budowie komponentów stosowanych w napędach hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę i umiejętności dotyczące kryteriów doboru komponentów stosowanych w napędach hydraulicznych i pneumatycznych, wynikających z analizy ich możliwych zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia poszczególnych elementów układu hydraulicznego, wymagane dla rozważanego sposobu ich pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy wymagane do udowodnienia rozważanych kryteriów projektowych układu hydraulicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Potrafi określić charakterystyki komponentów, niezbędne dla analizowanego kryterium projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Posiada wiedzę i umiejętności dotyczące kryteriów doboru komponentów stosowanych w napędach hydraulicznych i pneumatycznych, wynikających z analizy ich możliwych zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U11, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych i ich efektów, niezbędnych do właściwego doboru komponentów układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U08, K_U11, K_U15, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przewidzieć zagrożenia uszkodzeń układu hydraulicznego, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria naprawcze układu hydraulicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09, K_U18, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U4

**Część I**

Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia poszczególnych elementów układu hydraulicznego, wymagane dla rozważanego sposobu ich pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12, K_U15
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi przeprowadzić analizy wymagane do udowodnienia rozważanych kryteriów projektowych układu hydraulicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U07, K_U11, K_U17, K_U19
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi określić charakterystyki komponentów, niezbędne dla analizowanego kryterium projektowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U16, K_U17
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0305
Nazwa przedmiotu	Pojazdy
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Opory ruchu samochodu, charakterystyka dynamiczna.</li><li>2. Badanie drgań pionowych pojazdu podczas jazdy.</li><li>3. Badanie układu kierowniczego.</li><li>4. Stanowiskowe badanie hamulców.</li></ol>
--------------	--

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Klasyfikacja samochodów. Modele współpracy koła elastycznego ze sztywną nawierzchnią. Koła ogumione pojazdów drogowych. Konstrukcja i własności opon.</li> <li>2. Równanie ruchu postępowego samochodu. Opory ruchu samochodu. Opór toczenia, opór powietrza, opór wzniesienia, opór bezwładności. Siła i moc oporów ruchu.</li> <li>3. Źródła napędu. Rodzaje silników, charakterystyka. Bilans sił i mocy. Dopasowanie charakterystyki silnika do potrzeb napędu samochodu. Wykres rozpędzania.</li> <li>4. Równanie ruchu opóźnionego. Przebieg procesu zatrzymywania samochodu. Czasy reakcji kierowcy. Jazda w kolumnie.</li> <li>5. Wymagania stawiane w procesie hamowania. Skuteczność hamowania. Zmiany obciążeń osi. Stateczność hamowania. Wykres jednostkowych sił hamowania. Rozdział sił hamowania między osie.</li> <li>6. Kinematyka ruchu krzywoliniowego. Zależności geometryczne w ruchu krzywoliniowym. Ocen zwrotności. Zjawisko bocznego znoszenia opon.</li> <li>7. Dynamika ruchu krzywoliniowego. Równanie ruchu krzywoliniowego. Związek między kątem skrętu kół a prędkością kątową. Pod- i nadsterowność.</li> <li>8. Testy oceny kierowności. Ruch Ruch nieustalony.</li> <li>9. Stateczność. Prędkość krytyczna. Wywracanie na bok.</li> <li>10. Model do opisu drgań pionowych. Rozprężanie drgań przedniej i tylnej części pojazdu. Charakterystyki amplitudowo-częstotliwościowe.</li> <li>11. Oddziaływanie nierówności drogi. Widma nierówności drogi. Oddziaływanie drgań na człowieka. Wymagania dotyczące komfortu i bezpieczeństwa.</li> </ol>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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_W03, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie pomiarów wielkości dynamicznych, metod opracowywania wyników pomiarów i ich interpretacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	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.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykorzystać pozyskaną wiedzę specjalistyczną w badaniu i analizie zjawisk występujących w budowie i eksploatacji pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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-MB000-IZP-0306
Nazwa przedmiotu	Maszyny robocze
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	78	3.12 ( 3.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<p>Podział maszyn roboczych: dźwignice, dźwigi, maszyny budowlane, maszyny drogowe, maszyny do przeróbki skał. Podział i ogólne omówienie dźwignic: ciągniki, suwnice, żurawie, układnice magazynowe, dźwigniki. Ciągniki. Budowa mechanizmów podnoszenia (wciągarki, wciągarki). Podstawowe zespoły mechanizmu: silnik, reduktor, hamulec, bęben linowy, układ linowy, zblocza linowe, urządzenia chwytające. Rodzaje suwnic: pomostowe natorowe i podwieszane, bramowe. Budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcje nośne suwnic. Suwnice kontenerowe: budowa chwytnej kontenerowej, mechanizm podnoszenia chwytnej kontenerowej. Żurawie stacjonarne: przeznaczenie, budowa, zasada działania, mechanizmy napędowe, konstrukcja nośna. Stateczność żurawia i charakterystyka udźwigu. Żurawie samojezdne: wolnobieżne i szybkobieżne. Przeznaczenie, budowa i zasada działania. Mechanizmy napędowe i konstrukcja nośna. Charakterystyka udźwigu. Żurawie z wysięgnikiem teleskopowym: budowa i zasada działania wysięgnika, mechanizm teleskopowania, rozwój konstrukcji nośnej wysięgnika. Żurawie przewoźne i przeładunkowe: przeznaczenie, budowa, charakterystyka udźwigu. Urządzenia zabezpieczające w dźwignicach: techniczne środki bezpieczeństwa, budowa i zasada działania ogranicznika udźwigu. Dźwigi. Ogólna budowa dźwigów elektrycznych i hydraulicznych. Maszyny do robót ziemnych i ich oddziaływanie na ośrodki gruntowe i skały. Historia maszyn do prac ziemnych. Plac budowy – przykładowe technologie wykonywania prac. Postawy urabiania gruntów i poruszania się maszyn. Własności fizyczne i mechaniczne ośrodków gruntowych i skał. Badania własności ośrodków gruntowych i skał. Modelowanie ośrodków gruntowych i skał - model Coulomba i zmodyfikowany warunek Coulomba. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody przybliżone obliczania oporów urabiania. Mechanika układu pojazd-teren. Przegląd podstawowy maszyn roboczych i omówienie ich konstrukcji (koparka, ładowarka, spycharka, równiarka, zgarniarka, maszyny do zagęszczania ośrodków gruntowych). Urabianie skał. Przegląd maszyn i metod urabiania skał. Maszyny do produkcji kruszyw.</p>
Laboratorium	<p>Badanie stateczności żurawia wieżowego. Badania odbiorcze suwnicy. Współpraca układu gąsienicowego z podłożem. Kruszenie skał. Automatyzacja pracy maszyn roboczych na przykładzie koparki podsiębiernej. Określanie własności materiałów sypkich.</p>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn roboczych, ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W14, K_W17, K_W19
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę o urządzeniach zabezpieczających pracę maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

**Część I**

Opis	Potrafi porównać podstawowe parametry maszyn roboczych i dokonać oceny maszyn różnych producentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi przedstawić i omówić schematy funkcjonalne maszyn roboczych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0331
Nazwa przedmiotu	Laboratorium pomiarów wielkości dynamicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Pomiary ciśnienia akustycznego. Pomiary drgań maszyny. Tensometryczne pomiary momentu skręcającego. Badanie drgań skrętnych. Podstawy analizy widmowej.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0331_W1
Opis	Posiada wiedzę o metodach i technikach pomiarów wielkości dynamicznych występujących w budowie maszyn (przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń, naprężeń itp.).

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0331_W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę o metodach i technikach analizy i przetwarzania sygnałów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0331_U1
Opis	Potrafi wykonywać pomiary wielkości dynamicznych z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury pomiarowej (w tym kalibrację toru pomiarowego na podstawie wzorca zewnętrznego oraz na podstawie charakterystyk elementów toru pomiarowego).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11, K_U12
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0331_U2
Opis	Potrafi dokonać selekcji przydatnych informacji o obserwowanym systemie dynamicznym dla realizacji określonego zadania (diagnostyka, ocena normowa, identyfikacja modelu itp.) i na tej podstawie dobrać właściwe metody przetwarzania sygnału.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U11, K_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0331_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-MT000-IZP-0332
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do przetwarzania obrazów
Wersja przedmiotu	2022Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

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.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0332_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada ogólną wiedzę o zasadach działania systemów akwizycji obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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-MT000-IZP-0333
Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy w mechatronice
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h	
Wykład	8.00 h	

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

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	
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.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-MTP-0333_W2
Opis	Posiada podstawową wiedzę o sieciach CAN stosowanych w pojazdach i maszynach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14

Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-MTP-0333_U2
Opis	Potrafi samodzielnie pogłębiać wiedzę uzyskaną podczas wykładu oraz zajęć z programowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-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_U16, K_U21

Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-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-MT000-IZP-0334
Nazwa przedmiotu	Podstawy projektowania systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	19	0.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	56	2.24
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	56
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie treści przedmiotu omówienie zalecanej literatury i zasady zaliczenia przedmiotu.</li> <li>2. Metodologia projektowania mechatronicznego (projekt koncepcyjny, generowanie pierwszej populacji rozwiązań, wybór najlepszego rozwiązania, identyfikacja systemu, modyfikacja układu kontroli).</li> <li>3. Projektowanie systemów mechatronicznych (inteligentne urządzenia mechatroniczne, hierarchiczna architektura systemu, wymogi technologiczne, ogólne procedury projektowe).</li> <li>4. Przetwarzanie informacji w układzie sterowania (sensory w systemie mechatronicznym, enkodery inkrementalne i absolutne, sensoryczne układy wbudowane, struktura i przepływ informacji w systemie mechatronicznym).</li> <li>5. Napęd mechatroniczny (koncepcja ogólna, budowa układu regulacji, elektroniczna synchronizacja ruchów).</li> <li>6. Zasady kompensacji nieliniowości w układach mechatronicznych wykorzystanie sterowania, funkcjonalny opis uszkodzeń mechatronicznych.</li> <li>7. Wyznaczanie obszarów projektowych na płaszczyźnie urojonej (badanie stabilności układu).</li> <li>8. Projektowanie kompensatorów w dziedzinie częstotliwości (stałe błędów, badanie wrażliwości układu sterowania).</li> <li>9. Projektowanie w programie Matlab (Control System Toolbox, Matlab Simulink).</li> </ol>
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programowanie i modelowanie analogii dynamicznych z wykorzystaniem programu komputerowego AMESim.</li> <li>2. Programowanie i symulowanie pętli sprzężenia zwrotnego z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab.</li> <li>3. Badanie stabilności układów dynamicznych stosując metody linii pierwiastkowych.</li> <li>4. Badanie układów sterowania obrotami silnika i przełożeniami przekładni zębatych z wykorzystaniem programu komputerowego Matlab i Simulink.</li> </ol>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-MTP-0334_W1
Opis	Posiada wiedzę o procesie doboru parametrów sterowania procesami fizycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-MTP-0334_W2
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-MTP-0334_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0335
Nazwa przedmiotu	Konstrukcje inteligentne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	9	0.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	41	1.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	41
---	----

**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 wyciszenie. 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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0335_W1
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu drgań mechanicznych, analizy i metod redukcji drgań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0335_W3
Opis	Zna koncepcję układów sterowania drganiami i podstawowe właściwości stosowanych materiałów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03, K_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0335_U1
Opis	Potrafi wyznaczyć charakterystyki i dobrać parametry układu mechanicznego na podstawie stosowanych kryteriów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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	1150-0000-izp-0997
Nazwa przedmiotu	Język obcy, sem. 5
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	32.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	68	2.72
Razem	102	4.08 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	32
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	68
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Nauka języka branżowego: opis konstrukcji i części maszyn roboczych, analiza problemów konstrukcyjnych, charakterystyka możliwości wykorzystania tworzenie formalnych raportów opartych na analizie danych Poprawne użycie strony biernej i zdań warunkowych oraz popularnych konstrukcji gramatycznych, porównania specyfikacji.
-----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

**Część I**

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi tworzyć różne rodzajów tekstów – teksty na użytek prywatny, zawodowy (np. list motywacyjny, życiorys, sprawozdanie, notatka, wypracowanie) oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne, wymagane w tekstach na poziomie B2 – prywatnych i zawodowych. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskać z nich informacje, a także dokonać ich interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowę na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie tak, że można bez trudu zrozumieć sens jego wypowiedzi, z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie B2 oraz potrafi przygotować prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U05

## Kompetencje społeczne

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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0339
Nazwa przedmiotu	Wprowadzenie do robotyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcia podstawowe robotyki.</li> <li>2. Przeznaczenie i klasyfikacja robotów.</li> <li>3. Wprowadzenie do analizy kinematyki ruchów robotów szeregowych.</li> <li>4. Analiza kinematyki robotów (opis położenia manipulatora, równania ruchu manipulatora w różnych układach współrzędnych, określenie obszarów pracy, roboczych, manipulacyjnych, granicznych).</li> <li>5. Wprowadzenie do analizy kinematyki robotów równoległych.</li> <li>6. Przegląd rozwiązań i analiza problemów kinematyki i trakcyjności robotów mobilnych.</li> <li>7. Wprowadzenie do analizy dynamicznej układów robotów.</li> <li>8. Analiza dynamiki robotów szeregowych, równoległych.</li> <li>9. Analiza dynamiki robotów mobilnych.</li> <li>10. Elementy i struktura napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych (problemy przekazywania napędów i energetyczne, dynamika robotów mobilnych)</li> <li>11. Struktura i budowa układów regulacji napędów: pneumatycznych, hydraulicznych, elektrycznych.</li> <li>12. Struktura układów sensoryki – układy pomiarowe, sensory, układy sensorów sprzężenia zwrotnego.</li> <li>13. Budowa sterowników i regulatorów napędów robotów. Omówienie metod budowy regulatorów i programowania robotów.</li> <li>14. Zasady planowania pracy i programowania robotów.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0339_W1
Opis	Posiada wiedzę o zastosowaniu robotów i potrafi zdefiniować zakres ruchów i czynności robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0339_W2
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu opisu kinematyki robotów. właściwości, budowy i optymalizacji pracy robotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0339_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia zespołów układu kinematycznego robota oraz obciążenia dynamiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0339_U2
Opis	Potrafi zdefiniować problemy do rozwiązania w zadaniu robotycznym. Umie zaprojektować ruchy członów robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0339_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji grupowych zadań w czasie zajęć. Umie dyskutować i przedstawiać swoje pomysły
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0340
Nazwa przedmiotu	Naprawa mechatronicznych systemów pojazdów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
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, Mechatronika PiMR studia I stopnia niestacjonarne semestr 5. - przedmioty wymagane
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MR000-S5-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Zasady weryfikacji i oceny stanu mechatronicznych elementów układów: sterowania, dolotu powietrza i wylotu spalin nowoczesnych silnikach spalinowych. Przedstawienie układów recyrkulacji spalin i mechatronicznych system oczyszczania spalin. Przedstawione zostaną metody oceny stanu układów mechatronicznych układów bezpieczeństwa pojazdów. Analiza zależności pomiędzy sygnałami z czujników a zjawiskami fizycznymi oddziałującymi na pojazd, podejmowanie decyzji oddziaływania i sposoby jej prawidłowej realizacji. Omówione zostanie również wpływ niesprawności na otoczenie ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i wpływu na środowisko.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0340_W1
Opis	Student potrafi wnioskować o procesach zachodzących w pojeździe na podstawie dostępnych sygnałów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0340_W2
Opis	Student potrafi opisać wpływ parametrów sterowania na zachowanie układów pojazdu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0340_W3
Opis	Student potrafi scharakteryzować zadania poszczególnych układów i ich wpływ na pojazd
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0340_U1
Opis	Student umie przeprowadzić analizę sposobów funkcjonowanie układów mechatronicznych pojazdów oraz na tej podstawie określić przyczynę niesprawności oraz metodę ich usunięcia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0340_K1
Opis	Student potrafi scharakteryzować wpływ niesprawności poszczególnych układów na otoczenie w tym na bezpieczeństwo uczestników ruchu oraz środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1050-MB000-IZP-0314
Nazwa przedmiotu	Fizyka III
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	(1) Drgania. Ruch harmoniczny. Wahadła. Rezonans. (2) Ruch falowy i jego związek z ruchem drgającym. Zjawiska falowe. Rodzaje fal. Fala akustyczna. (3) Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Polaryzacja. (4) Elementy optyki geometrycznej – zjawisko odbicia i załamania, zwierciadła, równanie soczewki. (5) Optyka falowa: Interferencja fal – doświadczenie Younga, interferometr, postrzeganie barw, powłoki antyrefleksyjne. Dyfrakcja fal - obrazy dyfrakcyjne, dyfrakcyjna granica rozdzielczości, soczewki dyfrakcyjne.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Rozróżnia rodzaje fale, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematycznego opisu fal i potrafi opisać ruch falowy przez równania fali.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Potrafi opisać, wytłumaczyć zjawiska interferencji i dyfrakcji fal jako nałożenie się funkcji opisujących fale.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Potrafi opisać rozchodzenie się fal, w szczególności fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	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

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi obliczać i szacować podstawowe parametry opisujące fale i ich rozchodzenie się w przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi obliczać i konstruować geometrycznie drogę promienia świetlnego oraz miejsca wzmocnień i wygaszeń fal.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zaprojektować proste przyrządy optyczne oraz w jakościowy i ilościowy sposób opisywać wpływ parametrów przyrządów optycznych na powstający obraz optyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi zidentyfikować przyczyny powstawania zniekształceń obrazu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi odpowiednio dobierać i stosować metody optyczne w pomiarze odległości i prędkości obiektów. Potrafi w prawidłowy sposób interpretować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0315
Nazwa przedmiotu	Podstawy diagnostyki
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 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	19	0.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	31	1.24
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**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 - diagnostyka gigacyklowego procesu zmęczeniowego. 3. Diagnostyka hydraulicznych elementów wykonawczych układów hydraulicznych. 4. Diagnostyka konstrukcji za pomocą analizy modalnej.
--------------	---

**Część I**

Wykład	<p>Ogólna wiedza nt. zasady rozwiązywania problemów diagnostyki technicznej oraz metod i środków diagnozowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele błędów i procesów.</li> <li>2. Fizyczne modele sygnałów.</li> <li>3. Detekcja błędów na podstawie modelu sygnału.</li> <li>4. Analiza sygnałów okresowych.</li> <li>5. Detekcja błędów i uszkodzeń za pomocą metod identyfikacji procesów.</li> <li>6. Porównanie metod detekcji uszkodzeń.</li> <li>7. Procedury diagnostyczne.</li> <li>8. Diagnozowanie uszkodzeń za pomocą metod klasyfikacji.</li> <li>9. Wnioskowanie diagnostyczne</li> <li>10. Metody statystyczne w diagnostyce.</li> <li>11. Eksperymenty diagnostyczne.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W1
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W14
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W2
Opis	Posiada wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia ekonomicznych, społecznych i prawnych aspektów diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W4
Opis	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia obiektów technicznych i rozumie powagę aspektów ekologicznych diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_U1
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z badaniami diagnostycznymi używając właściwych metod i środków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13, K_U20, K_U21
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_U2
Opis	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0316
Nazwa przedmiotu	Układy hydrauliczne i pneumatyczne
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	9	0.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	47	1.88
Razem	56	2.24 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	47
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu projektowania układów hydraulicznych i Wiadomości te dotyczą: sposobu i kolejności postępowania przy projektowaniu i obliczaniu napędów hydraulicznych i pneumatycznych.</li> <li>2. Napędy (hydrokinetyczne, hydrostatyczne, hydrostatyczno-mechaniczne) i sterowanie jazdą maszyn roboczych i pojazdów.</li> <li>3. Zasady doboru elementów hydraulicznych projektowanego układu. Przedstawienie przykładowych schematów hydraulicznych układów napędowych i osprzętu w maszynach Omówienie zasad uruchamiania układów hydraulicznych.</li> <li>4. Omówienie prostych układów sterowania hydraulicznego i pneumatycznego .Obiegi cieczy (otwarte, półzamknięte, zamknięte).</li> <li>5. Podstawowe zabezpieczenia układów hydrostatycznych przed przeciążeniem lub umożliwienie poprawnej pracy i zróżnicowania ciśnienia w różnych obwodach układu.</li> <li>6. Zasady współpracy kilku pomp hydraulicznych.</li> <li>7. Synchronizacja ruchu siłowników pneumatycznych, cylindrów i silników hydraulicznych.</li> <li>8. Ogólne zasady sterowania i regulacji: mechaniczne, elektromechaniczne, hydrauliczne objętościowe, hydrauliczne dławieniowe, serwohydrauliczne, elektryczne proporcjonalne, elektryczne serwo.</li> <li>9. Omówienie elementów sterujących w układach hydraulicznych oraz układy ich połączeń w napędach hydraulicznych.</li> <li>10. Omówienie elementów sterujących w układach pneumatycznych oraz układy ich połączeń w napędach pneumatycznych.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma szczegółową wiedzę związaną z budową i funkcjonowaniem urządzeń i układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę z zakresu układów sterowania w maszynach i urządzeniach z napędem hydraulicznym i pneumatycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W13
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W6

**Część I**

Opis	Zna zasady doboru elementów projektowanego układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Potrafi sterować elementami wykonawczymi projektowanego napędu hydraulicznego lub pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi planować i budować układy hydrauliczne i pneumatyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U14, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać metody symulacyjne do projektowania i oceny układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi dokonać analizy funkcjonowania istniejących układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz przedstawić, metodę poprawy funkcjonalności układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi czytać schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0336
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie i analiza obrazów
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	16.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	49
---	----

**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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0336_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o metodach przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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, K_U18, K_U24
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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-MT000-IZP-0337
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**03. Treści kształcenia**

Projekt	<p>W ramach przedmiotu wykonywane są trzy projekty częściowe:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. W ramach pierwszego projektu studenci mają za zadanie wykonać układ sterowania i regulacji w środowisku Matlab-Simulink.</li><li>2. Drugi projekt poświęcony jest modelowaniu i doborowi parametrów układu dynamicznego w środowisku AmeSim (budowa modeli opartych na interpretacji fizycznej obiektu).</li><li>3. Ostatni z projektów poświęcony jest projektowaniu wspomagania układu napędowego pojazdu.</li></ol>
---------	---

## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_W1
Opis	Student potrafi definiować wymagania dotyczące podstawowych układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_U2
Opis	Student potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_K1
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0338
Nazwa przedmiotu	Modele funkcjonalne maszyn roboczych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h
Ćwiczenia	8.00 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	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	32	1.28
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Opracowanie modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, sypkarki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania. Dobór maszyny do zadania.
-----------	---

**Część I**

Wykład	Cele i zasady modelowania Zasady opracowania modeli funkcjonalnych, Metodyka analizy funkcjonalnej MR Metodyka budowy modeli funkcjonalnych. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania systemu komputera pokładowego w zakresie sterowania układem przeniesienia napędu oraz sterowania osprzętem, Dobór maszyny do zadania.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W1
Opis	Ma wiedzę o konstrukcji i funkcjonowaniu maszyn roboczych ich elementów i podsystemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W2
Opis	Ma wiedzę na temat budowy modelu funkcjonalnego: elementów, podsystemów i systemów MR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W3
Opis	Ma wiedzę na temat modelowania systemów mechatronicznych i napędowych maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W18, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W4
Opis	Zna zasady budowania modeli funkcjonalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W18, K_W19, K_W21
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U1
Opis	Potrafi dobrać maszynę do zadania i opracować algorytm jej działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U2
Opis	Potrafi zbudować model funkcjonalny: elementów, podsystemów i systemów maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U3
Opis	Modeluje systemy mechatroniczne i napędowe maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U17
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0343
Nazwa przedmiotu	Podstawy metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 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	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	33	1.32
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

**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): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczenia statyczne belek i prostych konstrukcji ramowych (analiza dokładności obliczeń).</li> <li>• Wyznaczenie stanu naprężeń w konstrukcjach płaskich i trójwymiarowych (analiza koncentracji naprężeń oraz wpływu parametrów modelu na dokładność rozwiązania).</li> <li>• Analiza drgań własnych prostych konstrukcji ramowych i bryłowych, analiza stateczności pręta.</li> <li>• Opcjonalnie: Modelowanie zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła.</li> </ul>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0343_W2
Opis	Zna zasady tworzenia modeli obliczeniowych MES i wie jakie czynniki wpływają na dokładność wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W18
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0343_U2
Opis	Potrafi zbudować prawidłowy model obliczeniowy MES dla różnych rodzajów analiz wspomagających projektowanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0328
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	48.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	48
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Projekt	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	
<b>Kod efektu</b>	W1

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_W22
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
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_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
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_U03, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0329
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie się z zadaniami i organizacją konkretnego działu zakładu,</li> <li>• instruktaż związany z wykonywanymi czynnościami na przydzielonym stanowisku pracy,</li> <li>• praca pod kierunkiem wyznaczonego</li> <li>• Preferowany jest wybór zatrudniającego podmiotu, który umożliwi 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.</li> </ul>
----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_W1
Opis	Student: Jest świadomy potrzeby wzbogacania swojej wiedzy z zakresu wybranego kierunku studiów. Dokonuje zgrubnego rozpoznania rynku pracy związanego ze swoimi zainteresowaniami (studiami) w okolicy swego miejsca zamieszkania bądź w Warszawie. Zapoznaje się z organizacją pracy i przepisami, wykorzystuje tradycyjne i nowoczesne środki i narzędzia do realizacji przydzielonych zadań - dostępne i stosowane w podmiocie zatrudniającym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W20, K_W21, K_W23
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U1
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_U06, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U2
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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U3
Opis	Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, zapewniający dotrzymanie terminów.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U4
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji uzgodnionego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_K1
Opis	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, myślenia i działania w sposób twórczy i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_K2
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-MTMRC-IZP-0303
Nazwa przedmiotu	Automatyzacja maszyn roboczych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	73	2.92
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	73
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Układy regulacji - dobór parametrów regulatora i charakterystyki częstotliwościowe układów dynamicznych. Dydaktyczny model manipulatora trajektoria, regulatory, nastawy regulatorów. Programowanie PLC. Interfejs operatora maszyny roboczej. Automatyczne sterowanie osprzętem koparki podsiębiernej.
--------------	---

**Część I**

Wykład	Cele i przejawy automatyzacji maszyn roboczych. Metodyka automatyzowania pracy mr. Zasady opracowywania modeli funkcjonalnych mr. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych: koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Podanie zasad modelowania dynamicznego mr. Budowa cyfrowych systemów sterowania i nadzoru. Konfigurowanie torów pomiarowych i sterujących. Zasady budowy algorytmów cyfrowego sterowania. Komunikacja operator – maszyna robocza. Przykłady rozwiązań dla przykładowych mr.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_W1
Opis	Ma wiedzę o budowie maszyn roboczych i ich cyklach roboczych; Ma wiedzę o metodyce automatyzowania pracy maszyn roboczych i stosowanych systemach mechatronicznych maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_W2
Opis	Zna zasady budowania modeli funkcjonalnych maszyn roboczych i systemów interfejsu operator- maszyna robocza.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_W3
Opis	Potrafi przygotować zbiór parametrów do automatyzacji pracy maszyny roboczej i dobrać systemy mechatroniczne dla takich maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_W4
Opis	Ma wiedzę o algorytmach dla automatyzowanych maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_U1
Opis	Potrafi przygotować algorytmy dla automatyzowanych maszyn roboczych i zbudować przykładowy interfejs operatora maszyny roboczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_U2
Opis	Potrafi przygotować algorytmy dla automatyzowanych maszyn roboczych i zbudować przykładowy interfejs operatora maszyny roboczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_U3
Opis	Potrafi dobrać parametry torów pomiarowych systemów mechatronicznych wybranych maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0303_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-MTMRC-IZP-0302
Nazwa przedmiotu	Maszyny budowlane
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 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	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie procesów kruszenia w modelowej kruszarce szczękowej.</li> <li>• Współpraca maszyn roboczych z ośrodkiem gruntowym.</li> <li>• Koparka -proces urabiania gruntu.</li> <li>• Cylindry hydrauliczne w maszynach budowlanych cz. 2.</li> <li>• Programowanie sterowników PLC.</li> <li>• Przenośnik wibracyjny.</li> <li>•</li> </ul>
--------------	--

## Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"><li>• Przedstawienie grupy maszyn budowlanych i omówienie problemów związanych z oddziaływaniem maszyn na ośrodki gruntowe i skały. Klasyfikacja maszyn budowlanych. Produkcja maszyn do prac ziemnych. Dane statystyczne.</li><li>• Geomateriały jako środowisko pracy maszyn budowlanych. Własności fizyczne i mechaniczne gruntów i skał. Laboratoryjne metody określania wytrzymałości ośrodków. Metody określania wytrzymałości ośrodków w złożu. Analiza wybranych procesów urabiania gruntów i skał. Metody obliczania oporów urabiania.</li><li>• Maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych. Szczegóły konstrukcyjne głównych zespołów. Kinematyka pracy maszyn budowlanych- schematy kinematyczne koparek, ładowarek. Pole pracy maszyn roboczych. Stateczność maszyn budowlanych. Określenie sił dyspozycyjnych i granicznych w procesie odspajania. Określenie mocy w procesie odspajania.</li><li>• Projektowanie osprzętu roboczego maszyn roboczych. Podstawy projektowania mechanizmów napędzanych przez cylindry hydrauliczne. Mechanizmy napędowe koparki (wysięgnika, ramienia, łyżki). Mechanizmy napędowe ładowarki, spycharki, równiarki.</li><li>• Mechanizm obrotu nadwozia (konstrukcja mechanizmów obrotu nadwozia koparek, przebieg procesu obrotu, równania ruchu, dobór parametrów mechanizmu)</li><li>• Układy jezdne maszyn roboczych. Współpraca koła jezdne i oponowych zespołów jezdnych z ośrodkiem gruntowym. Współpraca gąsienicy i układów gąsienicowych z ośrodkiem gruntowym. Określenie oporów ruchu i siły uciągu. Konstrukcja podwozia, układy przeniesienia napędu.</li><li>• Przegląd i rozwiązania konstrukcyjne podstawowych maszyn budowlanych:</li><li>• Koparki (jednonaczyniowe koparki hydrauliczne, mini-koparki hydrauliczne, koparki jednonaczyniowe linowe, koparki wielonaczyniowe).</li><li>• Ciągnikowe (kołowe i gąsienicowe) maszyny do urabiania i przemieszczania mas ziemnych (Równiarki. Zgarniarki. Ładowarki kołowe. Spycharki, Zrywarki).</li><li>• Wielo-osprzętowe maszyny ciągnikowe (Koparko-ładowarki. Koparkospycharki).</li><li>• Maszyny do zagęszczania mas ziemnych.</li><li>• Maszyny do wykonywania otworów i szczelin.</li><li>• Maszyny do układania i regeneracji nawierzchni utwardzonych (betonowych i asfaltowych).</li><li>• Maszyny do kruszenia materiałów budowlanych.</li><li>• Maszyny do produkcji i transportu betonu.</li><li>• Maszyny do transportu bliskiego ośrodków gruntowych, skał: wozidła, przenośniki (taśmowe, kubelkowe, wibracyjne).</li><li>• Automatyzacja maszyn budowlanych. Układy wspomaganie operatora. Układy monitorujące podstawowe parametry eksploatacyjne i położenie osprzętu roboczego maszyny. Kierunki rozwoju maszyn budowlanych.</li></ul>
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	Kod efektu 1150-MTMRC-IZP-0302_W1
--------	-----------------------------------

**Część I**

Opis	Posiada wiedzę o środowisku pracy maszyn budowlanych. Potrafi określać siły interakcji maszyny z ośrodkiem gruntowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0302_W2
Opis	Posiada wiedzę o rodzajach maszyn budowlanych ich przeznaczeniu, budowie, zasadach działania i trendach rozwojowych; Posiada wiedzę o konstrukcji głównych zespołów maszyn budowlanych oraz posiada wiedzę z podstaw projektowania osprzętu roboczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0302_U1
Opis	Potrafi narysować i omówić schematy funkcjonalne maszyn budowlanych. Potrafi scharakteryzować rodzaje i podstawową strukturę układów napędowych maszyn budowlanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0302_U2
Opis	Zna zasady określania i wyznaczania obciążeń eksploatacyjnych, niezbędnych do projektowania maszyn budowlanych. Potrafi zaprojektować kinematykę osprzętu maszyn budowlanych, przewidzieć obciążenia konstrukcji, wyznaczyć miejsca krytyczne i sformułować stosowne kryteria projektowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0302_U3
Opis	Umie zaplanować eksperyment badawczy i odnieść jego wyniki do teorii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0302_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole przy prowadzeniu badań i opracowywaniu sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K03, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MTMRC-IZP-0301
Nazwa przedmiotu	Dźwigi osobowe
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	19	0.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	56	2.24
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	56
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Wstęp. Podział środków transportu bliskiego. Definicja dźwigu. Podział dźwigów. Dyrektywa Dźwigowa, normy zharmonizowane.</li><li>2. Usytuowanie dźwigu w budynku. Szyby całkowicie obudowane, panoramiczne. Przestrzenie w szybie dźwigowym (nadszybie, podszybie). Wymagania dotyczące szybu, maszynowni i linowni.</li><li>3. Zagadnienia logistyczne. Transport pomiędzy piętrami. Cykl pracy dźwigu. Przebieg prędkości jazdy. Dobór parametrów użytkowych dźwigu i liczby dźwigów do obiektu. Analiza ruchu pasażerskiego.</li><li>4. Budowa i zasada działania dźwigu elektrycznego (ciernego). Podstawowe układy kinematyczne dźwigów ciernych. Współczynniki bezpieczeństwa lin nośnych.</li><li>5. Teoria sprzężenia ciernego. Współczynnik udźwigu. Siły w cięgnach nośnych. Ocena sprzężenia ciernego. Przypadki statyczne i dynamiczne. Cięgna kompensacyjne (liny/łańcuchy).</li><li>6. Wciągarka dźwigu. Sterowanie pracą silnika elektrycznego. Wciągarki reduktorowe, bezreduktorowe.</li><li>7. Budowa dźwigu hydraulicznego. Hydrauliczny układ napędu i sterowania, siłowniki i bloki zaworowe. Obliczenia siłowników.</li><li>8. Elementy bezpieczeństwa (chwytnice, rygle, ogranicznik prędkości, lina bezpieczeństwa, zderzaki, bezpieczniki rurociągu).</li><li>9. Pozostałe zagadnienia bezpieczeństwa. Techniczne środki bezpieczeństwa i inne zabezpieczenia (warunki sprzężenia ciernego, strefa odryglowania, obwody bezpieczeństwa, łączniki bezpieczeństwa, nadzorowana wielkość ładunku, współczynniki bezpieczeństwa cięgien nośnych, nadzorowanie prędkości jazdy kabiny, ochrona wejścia do kabiny, nadzorowanie czasu pracy silnika, przestrzenie bezpieczeństwa, przestrzenie obsługowe, korelacja udźwig – powierzchnia kabiny).</li><li>10. Prowadnice kabinowe, przeciwwagi i masy równoważące. Obliczenia prowadnic.</li><li>11. Zasilanie elektryczne. Pion zasilania głównego i administracyjnego. Zabezpieczenia.</li><li>12. Systemy sterowań dźwigów (sterowanie przestawne, zbiorcze, grupowo - zbiorcze). Analizy instalacji elektrycznej dźwigów z różnymi sterowaniami. Układy automatycznej regulacji dźwigów.</li><li>13. Elementy elektromechanicznego i elektronicznego wyposażenia dźwigów (styczniki i przekaźniki, wyłączniki krańcowe i końcowe, przełączniki piętrowe, wyłączniki zatrzymania, impulsatory, elementy półprzewodnikowe, układy logiczne, sterowniki mikroprocesorowe).</li><li>14. Dokumentacja dźwigu. Wymagane obliczenia i instrukcje. Badania odbiorcze. Ocena zgodności.</li><li>15. Nadzór nad bezpieczną eksploatacją dźwigów – UDT, TDT, WDT. Konserwacja, badania okresowe, naprawy i modernizacje.</li></ol>
Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ocena sprzężenia ciernego dźwigu elektrycznego.</li><li>2. Badania pasowego układu cięgnowego dźwigu.</li><li>3. Badania energochłonności układu napędowego dźwigu hydraulicznego.</li><li>4. Algorytm systemu sterowania dźwigiem osobowym.</li></ol>

Tabela: Efekty uczenia się

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_W1
Opis	Potrafi przygotować i wykonać odpowiednie pomiary pozwalające na diagnostykę wybranych procesów w pracy dźwigu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W04, K_W06, K_W07, K_W08, K_W11, K_W12, K_W15, K_W16, K_W17, K_W18

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_U1
Opis	Potrafi zidentyfikować zastosowane rozwiązanie konstrukcyjne i określić najważniejsze aspekty działania dźwigu osobowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U14
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_U2
Opis	Ma świadomość skutków awarii dźwigu i potrafi określić sposoby ich minimalizowania na etapie projektowania układu sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U22
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_U3
Opis	Zna rodzaje napędów i układów sterowania dźwigów i ich wpływ na pracę i bezpieczeństwo użytkowników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U23
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_U4
Opis	Potrafi przeprowadzić rozumowanie i analizy niezbędne w projektowaniu wybranych zespołów dźwigów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U16, K_U17, K_U18, K_U19, K_U20, K_U21, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_U5
Opis	Zna wymagania bezpieczeństwa w eksploatacji dźwigów i potrafi je osadzić w projektowaniu układu sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U14

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0301_K1
Opis	Ma świadomość zagrożeń wynikających z eksploatacji dźwigów i zdaje sobie sprawę z istnienia uwarunkowań formalnych ich eksploatacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0353
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka układów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego. Diagnostyczny interfejs operatora maszyny roboczej. Akwizycja danych w złożonych układach mechatronicznych. Układy Kogeneracji energii. Układ diagnostyczny pojazdu.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_W1
<b>Opis</b>	Student potrafi efektywnie wykorzystywać urządzenia diagnostyczne

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_W2
Opis	Student potrafi na podstawie uzyskanych pomiarów zweryfikować prawidłowość pracy układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_U1
Opis	Student umie wykonać pomiary urządzeniami diagnostycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_U2
Opis	Student umie określić przyczyny niesprawności układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U20, K_U24

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0342
Nazwa przedmiotu	Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z wykonywaniem symulacji obiektów dynamicznych. W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Modelowanie układów mechatronicznych (MOBIUS), Telediagnostyka układów, Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego, Model maszyny elektrycznej, Model magazynu energii.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0342_W1
<b>Opis</b>	Posiada wiedzę o budowaniu modeli obiektów dynamicznych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W15, K_W18
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0342_U1
Opis	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania układu mechatronicznego, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U07, K_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1050-MB000-IZP-0314
Nazwa przedmiotu	Fizyka III
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	(1) Drgania. Ruch harmoniczny. Wahadła. Rezonans. (2) Ruch falowy i jego związek z ruchem drgającym. Zjawiska falowe. Rodzaje fal. Fala akustyczna. (3) Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych. Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Polaryzacja. (4) Elementy optyki geometrycznej – zjawisko odbicia i załamania, zwierciadła, równanie soczewki. (5) Optyka falowa: Interferencja fal – doświadczenie Younga, interferometr, postrzeganie barw, powłoki antyrefleksyjne. Dyfrakcja fal - obrazy dyfrakcyjne, dyfrakcyjna granica rozdzielczości, soczewki dyfrakcyjne.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Rozróżnia rodzaje fale, ma uporządkowaną wiedzę z zakresu matematycznego opisu fal i potrafi opisać ruch falowy przez równania fali.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Potrafi opisać, wytłumaczyć zjawiska interferencji i dyfrakcji fal jako nałożenie się funkcji opisujących fale.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Potrafi opisać rozchodzenie się fal, w szczególności fal świetlnych za pomocą optyki falowej i geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02, K_W03
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna zasady działania podstawowych przyrządów optycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W02
<b>Kod efektu</b>	W05
Opis	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

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi obliczać i szacować podstawowe parametry opisujące fale i ich rozchodzenie się w przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi obliczać i konstruować geometrycznie drogę promienia świetlnego oraz miejsca wzmocnień i wygaszeń fal.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zaprojektować proste przyrządy optyczne oraz w jakościowy i ilościowy sposób opisywać wpływ parametrów przyrządów optycznych na powstający obraz optyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi zidentyfikować przyczyny powstawania zniekształceń obrazu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi odpowiednio dobierać i stosować metody optyczne w pomiarze odległości i prędkości obiektów. Potrafi w prawidłowy sposób interpretować uzyskane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0315
Nazwa przedmiotu	Podstawy diagnostyki
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 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	19	0.76
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	31	1.24
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z metodami i środkami diagnostyki technicznej. <ol style="list-style-type: none"><li>Wykorzystanie zjawisk falowych w diagnostyce konstrukcji sprężonych.</li><li>Diagnostyka stanu naprężeń - diagnostyka gigacyklowego procesu zmęczeniowego.</li><li>Diagnostyka hydraulicznych elementów wykonawczych układów hydraulicznych.</li><li>Diagnostyka konstrukcji za pomocą analizy modalnej.</li></ol>
--------------	--

**Część I**

Wykład	<p>Ogólna wiedza nt. zasady rozwiązywania problemów diagnostyki technicznej oraz metod i środków diagnozowania.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modele błędów i procesów.</li> <li>2. Fizyczne modele sygnałów.</li> <li>3. Detekcja błędów na podstawie modelu sygnału.</li> <li>4. Analiza sygnałów okresowych.</li> <li>5. Detekcja błędów i uszkodzeń za pomocą metod identyfikacji procesów.</li> <li>6. Porównanie metod detekcji uszkodzeń.</li> <li>7. Procedury diagnostyczne.</li> <li>8. Diagnozowanie uszkodzeń za pomocą metod klasyfikacji.</li> <li>9. Wnioskowanie diagnostyczne</li> <li>10. Metody statystyczne w diagnostyce.</li> <li>11. Eksperymenty diagnostyczne.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W1
Opis	Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W05, K_W14
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W2
Opis	Posiada wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia ekonomicznych, społecznych i prawnych aspektów diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_W4
Opis	Posiada podstawową wiedzę o cyklu życia obiektów technicznych i rozumie powagę aspektów ekologicznych diagnostyki technicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09, K_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_U1
Opis	Potrafi zaplanować i wykonać zadania związane z badaniami diagnostycznymi używając właściwych metod i środków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U12, K_U13, K_U20, K_U21
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_U2
Opis	Potrafi odpowiednio ustalić priorytety służące realizacji określonego przez innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0315_K1
Opis	Potrafi pracować samodzielnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0316
Nazwa przedmiotu	Układy hydrauliczne i pneumatyczne
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	9	0.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	47	1.88
Razem	56	2.24 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	9

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	47
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu projektowania układów hydraulicznych i Wiadomości te dotyczą: sposobu i kolejności postępowania przy projektowaniu i obliczaniu napędów hydraulicznych i pneumatycznych.</li><li>2. Napędy (hydrokinetyczne, hydrostatyczne, hydrostatyczno-mechaniczne) i sterowanie jazdą maszyn roboczych i pojazdów.</li><li>3. Zasady doboru elementów hydraulicznych projektowanego układu. Przedstawienie przykładowych schematów hydraulicznych układów napędowych i osprzętu w maszynach Omówienie zasad uruchamiania układów hydraulicznych.</li><li>4. Omówienie prostych układów sterowania hydraulicznego i pneumatycznego .Obiegi cieczy (otwarte, półzamknięte, zamknięte).</li><li>5. Podstawowe zabezpieczenia układów hydrostatycznych przed przeciążeniem lub umożliwienie poprawnej pracy i zróżnicowania ciśnienia w różnych obwodach układu.</li><li>6. Zasady współpracy kilku pomp hydraulicznych.</li><li>7. Synchronizacja ruchu siłowników pneumatycznych, cylindrów i silników hydraulicznych.</li><li>8. Ogólne zasady sterowania i regulacji: mechaniczne, elektromechaniczne, hydrauliczne objętościowe, hydrauliczne dławieniowe, serwohydrauliczne, elektryczne proporcjonalne, elektryczne serwo.</li><li>9. Omówienie elementów sterujących w układach hydraulicznych oraz układy ich połączeń w napędach hydraulicznych.</li><li>10. Omówienie elementów sterujących w układach pneumatycznych oraz układy ich połączeń w napędach pneumatycznych.</li></ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma szczegółową wiedzę związaną z budową i funkcjonowaniem urządzeń i układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o elementach stosowanych w układach hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę z zakresu układów sterowania w maszynach i urządzeniach z napędem hydraulicznym i pneumatycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W04, K_W13
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Posiada wiedzę o kryteriach projektowania układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W6

**Część I**

Opis	Zna zasady doboru elementów projektowanego układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W11, K_W12, K_W17
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Potrafi sterować elementami wykonawczymi projektowanego napędu hydraulicznego lub pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi planować i budować układy hydrauliczne i pneumatyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U04, K_U07, K_U08, K_U14, K_U18
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wykorzystać metody symulacyjne do projektowania i oceny układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz układów sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi dokonać analizy funkcjonowania istniejących układów hydraulicznych i pneumatycznych oraz przedstawić, metodę poprawy funkcjonalności układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi czytać schematy układów hydraulicznych i pneumatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0336
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie i analiza obrazów
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	16.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	49
---	----

**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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0336_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot posiada szczegółową wiedzę o metodach przetwarzania i analizy obrazów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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, K_U18, K_U24
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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-MT000-IZP-0337
Nazwa przedmiotu	Projektowanie systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**03. Treści kształcenia**

Projekt	<p>W ramach przedmiotu wykonywane są trzy projekty częściowe:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. W ramach pierwszego projektu studenci mają za zadanie wykonać układ sterowania i regulacji w środowisku Matlab-Simulink.</li><li>2. Drugi projekt poświęcony jest modelowaniu i doborowi parametrów układu dynamicznego w środowisku AmeSim (budowa modeli opartych na interpretacji fizycznej obiektu).</li><li>3. Ostatni z projektów poświęcony jest projektowaniu wspomagania układu napędowego pojazdu.</li></ol>
---------	---

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_W1
Opis	Student potrafi definiować wymagania dotyczące podstawowych układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_U2
Opis	Student potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U02

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0337_K1
Opis	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0338
Nazwa przedmiotu	Modele funkcjonalne maszyn roboczych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h
Ćwiczenia	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

Ćwiczenia	Opracowanie modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, sypcharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania. Dobór maszyny do zadania.
-----------	--

**Część I**

Wykład	Cele i zasady modelowania Zasady opracowania modeli funkcjonalnych, Metodyka analizy funkcjonalnej MR Metodyka budowy modeli funkcjonalnych. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych maszyn i typowych układów kinematycznych i dynamicznych koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, wózka widłowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Budowa modeli funkcjonalnych oddziaływania na środowisko. Opracowanie algorytmów działania systemu komputera pokładowego w zakresie sterowania układem przeniesienia napędu oraz sterowania osprzętem, Dobór maszyny do zadania.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W1
Opis	Ma wiedzę o konstrukcji i funkcjonowaniu maszyn roboczych ich elementów i podsystemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W16, K_W17, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W2
Opis	Ma wiedzę na temat budowy modelu funkcjonalnego: elementów, podsystemów i systemów MR.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W3
Opis	Ma wiedzę na temat modelowania systemów mechatronicznych i napędowych maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W18, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_W4
Opis	Zna zasady budowania modeli funkcjonalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12, K_W18, K_W19, K_W21
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U1
Opis	Potrafi dobrać maszynę do zadania i opracować algorytm jej działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U2
Opis	Potrafi zbudować model funkcjonalny: elementów, podsystemów i systemów maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U10, K_U15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_U3
Opis	Modeluje systemy mechatroniczne i napędowe maszyn roboczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16, K_U17
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0338_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0343
Nazwa przedmiotu	Podstawy metody elementów skończonych
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	33	1.32
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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.</p>
Laboratorium	<p>Przykłady obliczeniowe realizowane za pomocą programu MES Ansys Workbench (budowa modelu, rozwiązanie, opcje przeglądania wyników, współpraca z innymi systemami CAD):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczenia statyczne belek i prostych konstrukcji ramowych (analiza dokładności obliczeń).</li> <li>• Wyznaczenie stanu naprężeń w konstrukcjach płaskich i trójwymiarowych (analiza koncentracji naprężeń oraz wpływu parametrów modelu na dokładność rozwiązania).</li> <li>• Analiza drgań własnych prostych konstrukcji ramowych i bryłowych, analiza stateczności pręta.</li> <li>• Opcjonalnie: Modelowanie zagadnienia przewodnictwa i przepływu ciepła.</li> </ul>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0343_W2
Opis	Zna zasady tworzenia modeli obliczeniowych MES i wie jakie czynniki wpływają na dokładność wyników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_W18
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0343_U2
Opis	Potrafi zbudować prawidłowy model obliczeniowy MES dla różnych rodzajów analiz wspomagających projektowanie inżynierskie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U16
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0328
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	48.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	48
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Projekt	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	
<b>Kod efektu</b>	<b>W1</b>

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_W22
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
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_U19
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
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_U03, K_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0329
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>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.</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zapoznanie się z zadaniami i organizacją konkretnego działu zakładu,</li> <li>• instruktaż związany z wykonywanymi czynnościami na przydzielonym stanowisku pracy,</li> <li>• praca pod kierunkiem wyznaczonego</li> <li>• Preferowany jest wybór zatrudniającego podmiotu, który umożliwi 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.</li> </ul>
----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_W1
Opis	Student: Jest świadomy potrzeby wzbogacania swojej wiedzy z zakresu wybranego kierunku studiów. Dokonuje zgrubnego rozpoznania rynku pracy związanego ze swoimi zainteresowaniami (studiami) w okolicy swego miejsca zamieszkania bądź w Warszawie. Zapoznaje się z organizacją pracy i przepisami, wykorzystuje tradycyjne i nowoczesne środki i narzędzia do realizacji przydzielonych zadań - dostępne i stosowane w podmiocie zatrudniającym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W20, K_W21, K_W23
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U1
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_U06, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U2
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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U06, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U3
Opis	Umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, zapewniający dotrzymanie terminów.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_U4
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji uzgodnionego zadania inżynierskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U04, K_U19, K_U22, K_U23, K_U24

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_K1
Opis	Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, myślenia i działania w sposób twórczy i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0329_K2
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-MTMTP-IZP-0408
Nazwa przedmiotu	Mechatronika pojazdów
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	28	1.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	72	2.88
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	28

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	72
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Ogólna wiedza nt. zasady działania, budowy oraz przykładów zastosowania: czujniki, aktywatory - przegląd; Układy zasilania i sterowania silników o ZI; Układ zasilania i sterowania silników o ZS; Diagnostyka pokładowa; Układy doładowania silnika; Zaawansowane układy hamulcowe – BAS itp.; Zaawansowane układy sterowania (zmienna fazy rozrządu itp.); Nowoczesne układy przeniesienia napędu (koła dwumasowe, sprzęgła samo nastawialne itp.); Zaawansowane układy kierownicze; Uniwersalne sterowniki silników o ZI; Mapy wtrysku; Sterowanie instalacjami wtrysku paliw alternatywnych; Budowa układów sterowania silników wielopaliwowych; Platformy autonomiczne; Rolnictwo precyzyjne; Zaawansowane rozwiązania skrzyń biegów automatycznych i półautomatycznych; Zawieszenia aktywne (hydropneumatyczne itp.); Układy ACC.
Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów mechatronicznych. Zintegrowany system sterowania pracy silnikiem typu Motronic. Układ kierowniczy ze wspomaganie hydraulicznoelektrycznym. Mechatroniczne sterowanie silnikiem o ZS typu Common Rail. Diagnostyka pokładowa - VCDS. Badanie sterowników poduszek powietrznych. Wyznaczanie poślizgu i promienia dynamicznego koła na podstawie danych z sieci CAN samochodu.

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-ISP-0321_W1
Opis	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-ISP-0321_W2
Opis	Posiada wiedzę o podstawach diagnostyki układów mechatronicznych pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-ISP-0321_W3
Opis	Posiada wiedzę o trendach rozwoju współczesnych układów mechatronicznych pojazdów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-ISP-0321_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić diagnostykę układów mechatronicznych stosowanych w pojazdach i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-ISP-0321_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MTMTP-IZP-0321
Nazwa przedmiotu	Układy napędowe pojazdów
Wersja przedmiotu	2014L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	27	1.08
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	48	1.92
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	27

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	48
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Charakterystyka uciągu ciągnika rolniczego. Badanie stanowiskowe zmiany biegów pod obciążeniem. Badanie sprawności mechanicznej skrzyni biegów. Badania samochodu na hamowni podwoziowej. Wyznaczanie bloku równoważnych obciążeń zastępczych dla stanowiskowych badań trwałości mostu napędowego.
--------------	--

**Część I**

Wykład	Rodzaje, funkcje i parametry układu napędowego. Układ napędowy pojazdu jako przetwornik prędkości obrotowej i momentu obrotowego. Porównanie zapotrzebowania na moc pojazdu z mocą silnika – wymagana charakterystyka układu napędowego. Przełożenie kinematyczne i dynamiczne. Zmiana przełożeń: stopniowa i ciągła; z przerwaniem przenoszenia mocy i pod obciążeniem. Dobór przełożeń. Układ napędowy mechaniczny. Koncepcja mechanicznego układu napędowego w różnego rodzaju pojazdach. Budowa i zasada sterowania. Zespoły i mechanizmy składowe i ich rozmieszczenie. Omówienie podstawowych parametrów, zasad projektowania i konstrukcji sprzęgieł ciernych, mechanicznych skrzyń biegów, synchronizatorów, przegubowych wałów napędowych, mostów napędowych, mechanizmów różnicowych. Podstawy obliczeń projektowych wybranych zespołów. Sterowanie mechanicznym układem napędowym. Zautomatyzowane i automatyczne skrzynie biegów. Przykłady rozwiązań.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_W5
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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_U2
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia projektowe dla podstawowych zespołów układu napędowego pojazdu.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_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

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0321_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i opracowywaniu sprawozdania, przyjmując w niej różne role. 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-MTMTR-IZP-0407
Nazwa przedmiotu	Pokładowa diagnostyka pojazdów
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S6-IZP-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	16.00 h
Laboratorium	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	24
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	26

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	49
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zagadnienia wstępne. Elektroniczne układy sterowania występujące we współczesnych samochodach osobowych.</li><li>2. Ogólne zasady wykrywania usterek. Typowa aparatura diagnostyczna. Komunikacja multipleksowana w samochodzie.</li><li>3. Diagnostyka układów sterowania silnikiem – wtrysk paliwa, zapłon, układy sterowania napełnieniem, inne układy sterowania silników o zapłonie iskrowym.</li><li>4. Sterowanie prędkością obrotową biegu jałowego i elektronicznie sterowane przepustnice. Silniki ZI o bezpośrednim wtrysku paliwa.</li><li>5. Zastosowanie technologii sterowania wtryskiem paliwa silników ZI do silników ZS podobieństwa i różnice.</li><li>6. Układy ograniczenia emisji szkodliwych składników spalin w silnikach ZI i ZS.</li><li>7. Sterowanie automatycznymi układami napędowymi. Sterowanie zautomatyzowanymi skrzyniami biegów.</li><li>8. Układy wspomagające działanie hamulców ABS EBD, etc.</li><li>9. Układy zapobiegające poślizgom bocznym i układy sterowania siłą napędową.</li><li>10. Elektronicznie sterowane układy zawieszenia sterowanie tłumieniem i sztywnością.</li><li>11. Układy bezpieczeństwa biernego – Poduszki powietrzne, pasy bezpieczeństwa.</li><li>12. Układy zabezpieczenia przed kradzieżą alarm, immobilizer.</li><li>13. Układy komfortu i ich sterowanie, wykorzystanie GSM I GPS.</li><li>14. Wybrane inne układy samochodu.</li><li>15. Zajęcia podsumowujące oraz zaliczeniowe.</li><li>16. Sterowanie elektroniczne w układzie kierowniczym. Układy kierownicze na 4 koła.</li></ol>
Laboratorium	<p>Praktyczne zapoznanie się z zasadą działania i diagnostyką układów pojazdów.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Diagnostyka systemu regulacji siły hamowania ABS/ ASR.</li><li>2. Diagnostyka systemu bezpieczeństwa biernego SRS.</li><li>3. Diagnostyka samochodu osobowego BMW.</li><li>4. Diagnostyka silnika GM.</li><li>5. Diagnostyka szeregową i równoległą - Tester diagnostyczny ADP 196.</li><li>6. Diagnostyka silnika spalinowego.</li><li>7. Badania symulacyjne reaktora katalitycznego.</li><li>8. Diagnostyka komputerowa układu doładowania silnika z zapłonem samoczynnym.</li><li>9. Diagnostyka silnika o ZS na podstawie wykresu indykatorowego.</li><li>10. Aplikacje mobilne do diagnostyki pokładowej.</li></ol>

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_W1
Opis	Znajomość budowy układów samochodu objętych sterowaniem elektronicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_W2
Opis	Znajomość stosowanych praktycznie rozwiązań konstrukcyjnych tych układów.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_W3
Opis	Znajomość podstawowych praw elektrotechniki ogólnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_U1
Opis	Umie interpretować i rozwiązywać zagadnienia wykrywania i sygnalizacji usterek w elektronicznie sterowanych układach samochodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_U2
Opis	Potrafi zastosować metodykę wyszukiwania usterek na podstawie symptomów i sygnalizowanych kodów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_U3
Opis	Potrafi planować procedury wykrywania usterek.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTR-IZP-0407_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_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0353
Nazwa przedmiotu	Diagnostyka układów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego. Diagnostyczny interfejs operatora maszyny roboczej. Akwizycja danych w złożonych układach mechatronicznych. Układy Kogeneracji energii. Układ diagnostyczny pojazdu.
--------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_W1
<b>Opis</b>	Student potrafi efektywnie wykorzystywać urządzenia diagnostyczne

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_W2
Opis	Student potrafi na podstawie uzyskanych pomiarów zweryfikować prawidłowość pracy układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_U1
Opis	Student umie wykonać pomiary urządzeniami diagnostycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0353_U2
Opis	Student umie określić przyczyny niesprawności układów mechatronicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U20, K_U24

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0342
Nazwa przedmiotu	Modelowanie diagnostyczne systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2024L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S6-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	10	0.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	10

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z wykonywaniem symulacji obiektów dynamicznych. W ramach laboratorium prowadzone będą ćwiczenie z zakresu: Modelowanie układów mechatronicznych (MOBIUS), Telediagnostyka układów, Złożony model diagnostyczny układu wielodomenowego, Model maszyny elektrycznej, Model magazynu energii.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0342_W1
<b>Opis</b>	Posiada wiedzę o budowaniu modeli obiektów dynamicznych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W07, K_W15, K_W18
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0342_U1
Opis	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania układu mechatronicznego, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U07, K_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MTMRC-IZP-0406
Nazwa przedmiotu	Podstawy modelowania i sterowania maszyn roboczych
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

Laboratorium	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelowanie komputerowe działania podsystemów wykonawczych maszyn w środowisku Matlab/Simulink.</li> <li>2. Modelowanie układów regulacji i sterowania.</li> <li>3. Synteza obiekt sterowanie.</li> <li>4. Budowa modeli podsystemu maszyny roboczej. <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa modeli komputerowych członów dynamicznych,</li> <li>• planowanie eksperymentu, weryfikacja modeli,</li> <li>• dobór elementów układów sterowania.</li> </ul> </li> </ol>
--------------	--

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do modelowania, Cele i korzyści wynikające z modelowania, Metody modelowania, narzędzia modelowania i symulacji komputerowej.</li> <li>2. Modelowanie prostych układów mechanicznych kinetycznych, dynamicznych, układów napędowych, przepływu energii.</li> <li>3. Sterowanie maszyn roboczych: Metody sterowania.</li> <li>4. Regulatory - układy regulacji automatycznej.</li> <li>5. Wprowadzenie do regulatorów.</li> <li>6. Modelowanie regulatorów.</li> <li>7. Modelowanie układów i regulatorów w środowisku Matlab/Simulink.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W1
Opis	Ma wiedzę nt. układów i członów dynamicznych oraz konstrukcji maszyn roboczych i zasadzie działania zasadniczych elementów i ich modelowania dynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W2
Opis	Ma wiedze nt. układów regulacji i budowy prostych regulatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_U1
Opis	Potrafi budować modele komputerowe podstawowych członów dynamicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U21
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_U2
Opis	Potrafi zdefiniować problemy do rozwiązania w zadaniu robotycznym. Umie zaprojektować ruchy członów robota.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U21
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_K1
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przy realizacji zadań i dyskusji na zajęciach laboratoryjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MTMRC-IZP-0407
Nazwa przedmiotu	Systemy monitorowania maszyn
Wersja przedmiotu	2024Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	19

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	31
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Cele monitorowania i automatyzacji maszyn. Modele funkcjonalne maszyn. Przykłady budowania modeli funkcjonalnych: koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego. Wybór parametrów do monitorowania. Dobór systemów mechatronicznych (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie). Sposoby budowania systemów (operator maszyna - budowlana – otoczenie). Przykłady rozwiązań dla typowych maszyn. (koparki, ładowarki, spychacze, żurawie, suwnice itp.)
--------	---

**Część I**

Laboratorium	Interfejs operatora maszyny roboczej aplikacja, Monitorowanie parametrów układu hydraulicznego Diagnostyka systemu komunikacji komputera pokładowego maszyny opartego na sieci CAN, Monitorowanie procesu cyklu roboczego koparki podsiębiernej.
--------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_W1
Opis	Ma wiedzę o celach i systemach monitorowania i automatyzacji pracy maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_W2
Opis	Ma wiedzę na temat doboru systemów mechatronicznych (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_W3
Opis	Ma wiedzę na temat sposobów budowania systemów HMI (operator maszyna budowlana – otoczenie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_W4
Opis	Ma wiedzę na temat wyboru parametrów do monitorowania dla: koparki, ładowarki, spycharki, zgarniarki, suwnicy, dźwigu osobowego, żurawia wieżowego i teleskopowego, ciągnika rolniczego i wózka widłowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W17, K_W18, K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_U1
Opis	Zna sposoby i metody budowania systemów HMI (operator maszyna - budowlana – otoczenie).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_U2
Opis	Potrafi wybrać parametry do monitorowania, dobrać systemy mechatroniczne (czujniki, komputery pokładowe, panele operatorskie) dla typowych maszyn (koparki, ładowarki, spychacze, żurawie, suwnice itp.).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_U3
Opis	Potrafi zaprojektować i zbudować system monitorowania dla wybranej maszyny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0407_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-MT000-IZP-0423
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S7-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	8

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot 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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_U1
Opis	Student umie zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_U2
Opis	Student potrafi: • przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł, • dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_K1
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0430
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S7-IZP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	345	13.80
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	345
---	-----

**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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn i pojazdów; orientuje się w ich obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych. 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_W19, K_W22

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
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_U20, K_U22
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
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
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MTMRC-IZP-0405
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektromechanicznych napędów hybrydowych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	58	2.32
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	58
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	Cykl jazdy i definicja mocy średniej w cyklu. Definicje pierwotnego i wtórnego źródła energii. Model ogólny hybrydowego układu napędowego. Tryby pracy napędu hybrydowego. Rekuperacja i akumulacja energii. Równanie bilansu energetycznego napędu wieloźródłowego. Moc źródła pierwotnego i minimalna pojemność energetyczna źródła wtórnego. Ogólna definicja węzła sumowania mocy i rodzaje napędów hybrydowych. Pierwotne źródło energii – silnik spalinowy. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania silnika spalinowego w napędzie hybrydowym. Wtórne źródła energii – akumulator inercyjny i akumulator elektrochemiczny. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania bezładnika w napędzie hybrydowym. Właściwości, ograniczenia i wymagania dotyczące stosowania akumulatora elektrochemicznego w napędzie hybrydowym. Sumowanie mocy na drodze elektrycznej – napęd szeregowy. Rozpływ mocy w napędzie szeregowym w zależności od trybu pracy napędu. Sumowanie mocy na drodze mechanicznej – napęd równoległy. Rozpływ mocy w zależności od trybu pracy napędu równoległego. Przekładnia planetarna jako węzeł sumowania mocy w napędzie hybrydowym. Sterowanie rozplływem mocy w napędzie hybrydowym z przekładnią planetarną o dwóch stopniach swobody.
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W1
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi opisać budowę oraz zasadę działania podstawowych struktur elektromechanicznych, hybrydowych układów napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W12, K_W16, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W2
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi określić kryteria i ograniczenia w doborze parametrów struktury hybrydowej z punktu widzenia zastosowanych komponentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W12, K_W16, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W3
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi określić kryteria sterowania rozplływem mocy w napędzie hybrydowym wynikające z zastosowanej struktury i komponentów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W09, K_W12, K_W13, K_W16, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_W4
Opis	Posiada wiedzę teoretyczną i potrafi uzasadnić zastosowanie danego rodzaju wtórnego i pierwotnego źródła energii w danej strukturze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W03, K_W06, K_W12, K_W16, K_W20

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_U1
Opis	Zna zasady i potrafi przeprowadzić dobór mocy źródła pierwotnego i minimalnej pojemności energetycznej akumulatora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U16, K_U17
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMRC-IZP-0405_U2
Opis	Potrafi dobrać strukturę hybrydową i zdefiniować dla niej sposób rozplwywu mocy w zależności od trybu pracy napędu hybrydowego.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

K\_U01, K\_U16, K\_U17

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1180-MB000-IZP-0401
Nazwa przedmiotu	Ekonomia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	33	1.32
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost gospodarki - jego podażowe przyczyny wg Smitha i Ricardo; wprowadzone zostaną pojęcia/ kategorie i występujące między nimi współzależności: dochód- produkcja -bogactwo, kapitał jego akumulacja, podział i specjalizacja pracy, praca produkcyjna i nie produkcyjna, rozległość rynku, wydajność pracy, innowacje i kapitał ludzki, rozwój w przestrzeni miastowieś, rola państwa, zasady polityki podatkowej.</li> <li>2. Podział dochodu wg klasyków, Marksa i Kaleckiego; przedstawiona zostanie teoria podziału dochodu (teoria renty gruntowej, płacy i zysku) a także związek tej teorii z rozwojem i stagnacją gospodarki.</li> <li>3. Teoria wartości, pieniądza i kapitału wg Marksa i Sraffy; przedstawiona zostanie teoria towaru, pracy społecznej abstrakcyjnej, pieniądza i kapitału a także teoria reprodukcji (akumulacji i cyrkulacji kapitału).</li> <li>4. Założenia modelu Kaleckiego.</li> <li>5. Dynamika gospodarki w teorii Kaleckiego - przyczyny popytowe; przedstawiony zostanie związek pomiędzy inwestycjami, zyskiem, dochodem społecznym i jego podziałem (między płacę i zyski) a także przyczyny cyklu koniunkturalnego i jego przebieg oraz czynniki inwestycji (w tym - rola prywatnych oszczędności (zasada rosnącego ryzyka) i rentowności kapitału).</li> <li>6. Gospodarka z oszczędnościami (pracowników) i deficytem budżetowym; wyjaśniony zostanie wpływ oszczędności pracowników oraz deficytu budżetowego na wzrost gospodarczy. Przedstawione zostaną czynniki, od których zależy obciążenie podatkami na cele spłaty odsetek od długu publicznego.</li> <li>7. Teoria pieniądza i procentu ; przedstawiona zostanie teoria pieniądza endogenicznego.</li> <li>8. Teoria gospodarki otwartej, wyjaśniony zostanie wpływ eksportu i importu oraz zadłużenia zagranicznego na wzrost gospodarczy.</li> <li>9. Globalizacja i europeizacja; przedstawiony zostanie proces międzynarodowej integracji gospodarczej (szczególnie – europejskiej, w tym – problematyka wspólnej waluty) oraz konsekwencje tego procesu.</li> <li>10. Polityka państwa wg klasyków, Sismondiego i Kaleckiego; ekonomia narodowa F.Lista przedstawiona / wyjaśniona zostanie: a) konieczność stosowania proinwestycyjnej (podatkowo-wydatkowej) polityki państwa oraz zagrożenie tzw. politycznym cyklem koniunkturalnym; b) analiza 3 typów opodatkowania: konsumpcji, zysków i majątku; c) polityka ekonomiczna w warunkach gospodarki otwartej.</li> </ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student na podstawie przeprowadzonej analizy literatury potrafi zinterpretować i ocenić zjawiska ekonomiczno-społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U19, K_U24

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0413
Nazwa przedmiotu	Finanse przedsiębiorstwa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne Humanistyczne Ekonomiczne Społeczne - Sem. 7. Studia I stopnia niestacjonarne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMMR-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	Wprowadzenie do finansów przedsiębiorstwa. Wpływ otoczenia na zarządzanie finansami firmy. Rynkowe instrumenty finansowania działalności przedsiębiorstwa (akcje, obligacje, kredyty); powiązanie etapu rozwoju przedsiębiorstwa z metodami finansowania; pierwsza oferta publiczna (IPO). Struktura kapitału i koszt kapitału. Dźwignia finansowa i operacyjna, dźwignia połączona. Techniki rachunku efektywności inwestycji. Zarządzanie aktywami trwałymi, amortyzacja i leasing. Zarządzanie kapitałem obrotowym: zapasy, należności, zobowiązania krótkoterminowe – zasady i strategię. Wartość przedsiębiorstwa – metody wyceny. Zarządzanie wynikiem finansowym. Wybrane metody pozyskiwania kapitału długo- i krótkoterminowego (VC, crowdfunding, faktoring). Aktualne problemy finansowania przedsiębiorstw w Polsce.
--------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	FP_W1
Opis	Zna instrumenty, zasady, metody, techniki, wskaźniki i strategię stosowane w zarządzaniu finansami przedsiębiorstwa, w tym dotyczące finansowania długoterminowego oraz kształtowania płynności bieżącej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	FP_U1
Opis	Umie znaleźć, odpowiednio dobrać i zastosować w formie obliczeniowej zasady, formuły i techniki w zakresie finansów przedsiębiorstwa, a także poprawnie interpretować wyniki obliczeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U22
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	FP_K1
Opis	Stosuje kryteria efektywności ekonomicznej do doboru i oceny źródeł finansowania przedsiębiorstwa; ma świadomość uwarunkowań i skutków zastosowania instrumentów finansowych, metod i strategii w kontekście zmieniającego się otoczenia przedsiębiorstwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0431
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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). Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). Makromodele. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_W1
Opis	Posiada wiedzę o budowaniu niezawodnościowych modeli statystycznych (funkcje charakterystyczne niezawodności - rozkład wykładniczy, Weibulla), zna podstawowe pojęcia z dziedziny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych (niezawodność, ryzyko, akceptowalność ryzyka, analiza i ocena ryzyka).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt metod oceny niezawodności (modele logiczne, FMEA) i podejmowania decyzji w warunkach niepewności (teoria gier).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W20, K_W21
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_U1
Opis	Student potrafi wyznaczyć strukturę niezawodnościową obiektów złożonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_U2
Opis	Student potrafi wyznaczyć indeks niezawodności i prawdopodobieństwo uszkodzenia prostej konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0421
Nazwa przedmiotu	PLM - podejście bazodanowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Maszyn Roboczych
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	MRMMR-S7-IZP-1150
Liczba punktów ECTS	2

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

Praktyki zawodowe	brak
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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 strategie 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. Odwzorowywanie 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.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
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_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
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_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o typach struktur aplikacji baz danych oraz zasadniczych rodzajach ich architektury.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada ogólną wiedzę o technikach integracji relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi projektować relacyjne struktury zasobów informacji dla układów rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie tworzyć polecenia operowania danymi w języku SQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi tworzyć kwerendy SQL przy użyciu techniki Query-by-Example.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Zna zasady posługiwania się graficznymi środowiskami pracy projektanta aplikacji relacyjnych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaprojektować proste formularze i raporty wchodzące w skład interfejsu użytkownika aplikacji bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość konieczności ochrony zawartości baz danych przed dostępem osób niepowołanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0405
Nazwa przedmiotu	Pojazdy autonomiczne
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	Historia rozwoju pojazdów autonomicznych, obecny stan wiedzy oraz problemy i wyzwania stojące przed inżynierami. Czujniki i sensory pojazdów autonomicznych, ich właściwości i zastosowania w pojazdach autonomicznych. Metody fuzji sygnałów, zastosowanie filtra Klamana. Metody sterowania układów nieliniowych, zastosowanie metody backstepping'u (całkowanie wsteczne). Przegląd algorytmów realizujących podstawowe zadania stawiane pojazdom autonomicznym jak śledzenie ścieżki czy przejazd do punktu docelowego.
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
--------	--

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_W1
Opis	Zapoznanie się z podstawowymi aspektami dotyczącymi pojazdów autonomicznych, obecnego stanu rzeczy, historii oraz wyzwań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W13, K_W19
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_W2
Opis	Zapoznanie się z podstawowymi cechami układów sensorycznych stosowanych w pojazdach autonomicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_W3
Opis	Zapoznanie się z podstawowymi metodami fuzji informacji pochodzącej z wielu układów sensorycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_W4
Opis	Zapoznanie się z możliwością sterowania i realizacji podstawowych zadań stawianych pojazdom autonomicznym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W12

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_U1
Opis	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do fuzji informacji z wielu układów sensorycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U08, K_U10
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_U2
Opis	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do budowy układu regulacji dla nieliniowego obiektu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10, K_U22
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0405_U3
Opis	Umiejętność zastosowania wybranego algorytmu do realizacji zadania śledzenia ścieżki lub przejazdu do punktu docelowego przez pojazd autonomiczny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07, K_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0406
Nazwa przedmiotu	Systemy informatyczne pojazdów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	18	0.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

**03. Treści kształcenia**

Wykład	W trakcie wykładu omówione zostaną rodzaje systemów stosowanych w pojazdach, ich mocne i słabe strony. Szczegółowo zostanie przedstawiony system przekazywania i kodowania danych w systemach diagnostyki pokładowej i wykorzystanie sieci przesyłu danych.
Laboratorium	W trakcie laboratorium przeprowadzone zostaną zajęcia dotyczące badania sieci CAN, sposobów ingerencji i ich wykrywania w pamięci sterowników oraz narzędzia jakimi można to osiągnąć.

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_W1
Opis	Student potrafi wnioskować na podstawie dostępnych sygnałów o stanie układów informatycznych pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W03, K_W05, K_W18, K_W20
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_W2
Opis	Posiada wiedzę o budowie i zasadzie działania systemów mechatronicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W09
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_W3
Opis	Student potrafi rozpoznać modyfikację układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_U1
Opis	Student potrafi efektywnie wykorzystywać urządzenia specjalistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U07
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_U2
Opis	Potrafi dokonać analizy i identyfikacji sposobu funkcjonowania, ocenić i sformułować wnioski w prostych zadaniach inżynierskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0406_K1
Opis	Student potrafi scharakteryzować wpływ niesprawności poszczególnych układów na otoczenie w tym na bezpieczeństwo uczestników ruchu oraz środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0407
Nazwa przedmiotu	Akustyka pojazdów
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	8.00 h
Wykład	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	Powstawanie fali w ośrodku. Równanie fali akustycznej. Prędkość propagacji zaburzeń. Potencjał akustyczny. 2. Energetyczny opis pola akustycznego. Subiektywna ocena hałasu. Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego i poziomu dźwięku. Zagadnienia kształtowania właściwości wibroakustycznych elementów i zespołów maszyn. 3. Drgania i generacja dźwięku. Zagadnienia kontaktowe. Dźwięk indukowany zjawiskiem tarcia. Zagadnienie interakcji tarcia i drgań, Drgania i dźwięk w systemach ciągłych z uwzględnieniem tarcia. Zespoły pojazdów i maszyn jako źródło generacji dźwięku. 4. Zagadnienia ochrony przed hałasem. Optymalizacja parametrów klimatu akustycznego. Emisja hałasu. 5. Normy i metody badawcze: Akustyka - Opis i pomiary hałasu środowiskowego. Wytyczne dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasu. PN-ISO 1996-3; Pojazdy samochodowe i motorowery. Dopuszczalny poziom hałasu zewnętrznego. Wymagania i badania. PN –92/S-04051; Samochody. Dopuszczalny poziom hałasu wewnątrz pojazdu. Wymagania i badania. PN –90/S-04052; Stanowisko do symulacji pomiarów hałasu zewnętrznego pojazdu w czasie jazdy. Procedura pomiaru hałasu na Stacji Kontroli Pojazdów. 6. Akustyka pojazdów – Redukcja hałasu komunikacyjnego na drodze źródło, ścieżka propagacji, odbiorca. Przegląd metod redukcji dźwięku. 7. Rozwiązania konstrukcyjne silników ograniczające emisję hałasu: Zastosowanie metod NVH (redukcja drgań i hałasu pojazdów i ich komponentów), Silniki elektryczne z rozszerzonym zasięgiem; Modyfikacja akustyki kompresora i układu dolotowego silnika; Przegląd różnych typów silników spalinowych i ich akustyki; Porównanie drgań i akustyki silników standardowych i o obniżonej pojemności.
Laboratorium	Praktyczne zapoznanie się z pomiarami i analizą drgań i hałasu. 1. Pomiar hałasu zewnętrznego pojazdu na postoju i w czasie jazdy; 2. Pomiary strukturalne el. pojazdów za pomocą wibrometru 3D; 3. Pomiar hałasu wewnętrznego pojazdu na postoju i w czasie jazdy; 4. Pomiar hałasu silnika za pomocą macierzy mikrofonów.

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0407_W1
Opis	Posiada wiedzę o procesie generacji, propagacji, tłumienia dźwięku oraz norm dotyczących pomiarów hałasu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W17, K_W18
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0407_W2
Opis	Posiada wiedze o trendach rozwoju współczesnych metod minimalizacji hałasu pojazdów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W19, K_W20
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0407_U1
Opis	Potrafi przeprowadzić pomiary hałasu i określić ich wpływ na zagrożenie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U08, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, K_U22
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MTMTP-IZP-0407_K1
Opis	Umie pracować indywidualnie i w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0423
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	8.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	8
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	8

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Ćwiczenia	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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_W1
Opis	Student, który zaliczył przedmiot 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	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_U1
Opis	Student umie zastosować w praktyce zasady dotyczące ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_U2
Opis	Student potrafi: • przeprowadzić analizę stanu wiedzy zalecanej na dany temat literatury naukowej i innych źródeł, • dokonać jego krytycznej oceny, sformułować wyniki w formie krótkiego opracowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0423_K1
Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MB000-IZP-0430
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	345	13.80
Razem	375	15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	345
---	-----

**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

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy maszyn i pojazdów; orientuje się w ich obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych. 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_W19, K_W22

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
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_U20, K_U22
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej projektowanych rozwiązań konstrukcyjnych lub procesów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
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
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przygotować przejrzyste pisemne opracowanie i lub prezentację, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U03, K_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
-------------------	----

**Część I**

Opis	Ma świadomość roli absolwenta uczelni technicznej w przekazywaniu szerszemu gremium osiągnięć mechaniki i budowy maszyn.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02, K_K04, K_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1180-MB000-IZP-0401
Nazwa przedmiotu	Ekonomia
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	33	1.32
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	1
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	33
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wzrost gospodarki - jego podażowe przyczyny wg Smitha i Ricardo; wprowadzone zostaną pojęcia/ kategorie i występujące między nimi współzależności: dochód- produkcja -bogactwo, kapitał jego akumulacja, podział i specjalizacja pracy, praca produkcyjna i nie produkcyjna, rozległość rynku, wydajność pracy, innowacje i kapitał ludzki, rozwój w przestrzeni miastowieś, rola państwa, zasady polityki podatkowej.</li> <li>2. Podział dochodu wg klasyków, Marksa i Kaleckiego; przedstawiona zostanie teoria podziału dochodu (teoria renty gruntowej, płacy i zysku) a także związek tej teorii z rozwojem i stagnacją gospodarki.</li> <li>3. Teoria wartości, pieniądza i kapitału wg Marksa i Sraffy; przedstawiona zostanie teoria towaru, pracy społecznej abstrakcyjnej, pieniądza i kapitału a także teoria reprodukcji (akumulacji i cyrkulacji kapitału).</li> <li>4. Założenia modelu Kaleckiego.</li> <li>5. Dynamika gospodarki w teorii Kaleckiego - przyczyny popytowe; przedstawiony zostanie związek pomiędzy inwestycjami, zyskiem, dochodem społecznym i jego podziałem (między płacę i zyski) a także przyczyny cyklu koniunkturalnego i jego przebieg oraz czynniki inwestycji (w tym - rola prywatnych oszczędności (zasada rosnącego ryzyka) i rentowności kapitału).</li> <li>6. Gospodarka z oszczędnościami (pracowników) i deficytem budżetowym; wyjaśniony zostanie wpływ oszczędności pracowników oraz deficytu budżetowego na wzrost gospodarczy. Przedstawione zostaną czynniki, od których zależy obciążenie podatkami na cele spłaty odsetek od długu publicznego.</li> <li>7. Teoria pieniądza i procentu ; przedstawiona zostanie teoria pieniądza endogenicznego.</li> <li>8. Teoria gospodarki otwartej, wyjaśniony zostanie wpływ eksportu i importu oraz zadłużenia zagranicznego na wzrost gospodarczy.</li> <li>9. Globalizacja i europeizacja; przedstawiony zostanie proces międzynarodowej integracji gospodarczej (szczególnie – europejskiej, w tym – problematyka wspólnej waluty) oraz konsekwencje tego procesu.</li> <li>10. Polityka państwa wg klasyków, Sismondiego i Kaleckiego; ekonomia narodowa F.Lista przedstawiona / wyjaśniona zostanie: a) konieczność stosowania proinwestycyjnej (podatkowo-wydatkowej) polityki państwa oraz zagrożenie tzw. politycznym cyklem koniunkturalnym; b) analiza 3 typów opodatkowania: konsumpcji, zysków i majątku; c) polityka ekonomiczna w warunkach gospodarki otwartej.</li> </ol>
--------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student na podstawie przeprowadzonej analizy literatury potrafi zinterpretować i ocenić zjawiska ekonomiczno-społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U19, K_U24

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0432
Nazwa przedmiotu	Podstawy finansów i działalności gospodarczej
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
Jednostka prowadząca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Jednostka realizująca	Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MRMRP-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie finansów i klasyfikacja zjawisk finansowych . Pieniądz jego rola i funkcje . Formy występowania pieniądza. Pieniądz w czasie</li> <li>2. Funkcje finansów, przepływy finansowe w gospodarce</li> <li>3. System finansowy a system bankowy</li> <li>4. Bank centralny jego funkcje i znaczenie</li> <li>5. Banki komercyjne ich funkcje i znaczenie w dobie współczesnej – 2 godz.</li> <li>6. Rynki finansowe , struktura, znaczenie .</li> <li>7. Nadzór nad rynkiem finansowych . Komisja Nadzoru Finansowego (KNF) organizacja , funkcje zasady działania</li> <li>8. Podstawy prawne działalności gospodarczej , swoboda działalności gospodarczej</li> <li>9. Formy organizacyjno prawne działalności gospodarczej</li> <li>1. Zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej. Umowy jako źródło zobowiązań</li> <li>2. Podstawowe prawa i obowiązki przedsiębiorcy o charakterze publicznoprawnym</li> <li>3. Ewidencja zdarzeń gospodarczych dla celów rachunkowych i podatkowych</li> <li>4. Legislacja podatkowa i elementy konstrukcji podatku</li> <li>5. Podatki związane z działalnością gospodarczą: dochodowe, obrotowe, wliczane w ciężar kosztów</li> <li>1. Zaliczenie . forma prezentacji lub test.</li> </ol>
--------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-00000-IZP-0432_W1
Opis	Student nabywa wiadomości o mechanizmach rządzących finansami i działalnością gospodarczą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W23, K_W24
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-00000-IZP-0432_U1
Opis	Student nabywa umiejętności niezbędnych do poruszania się w sektorze finansowym oraz w działalności gospodarczej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U06, K_U22
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	1150-00000-IZP-0432_K1
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K01, K_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-MT000-IZP-0431
Nazwa przedmiotu	Niezawodność i bezpieczeństwo systemów mechatronicznych
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S7-IZP-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	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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). Obliczanie średniego czasu do wystąpienia uszkodzenia (MTTF). Makromodele. Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_W1
Opis	Posiada wiedzę o budowaniu niezawodnościowych modeli statystycznych (funkcje charakterystyczne niezawodności - rozkład wykładniczy, Weibulla), zna podstawowe pojęcia z dziedziny niezawodności i bezpieczeństwa systemów technicznych (niezawodność, ryzyko, akceptowalność ryzyka, analiza i ocena ryzyka).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W01, K_W15
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt metod oceny niezawodności (modele logiczne, FMEA) i podejmowania decyzji w warunkach niepewności (teoria gier).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W15, K_W20, K_W21
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_U1
Opis	Student potrafi wyznaczyć strukturę niezawodnościową obiektów złożonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U02
<b>Kod efektu</b>	1150-MT000-IZP-0431_U2
Opis	Student potrafi wyznaczyć indeks niezawodności i prawdopodobieństwo uszkodzenia prostej konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1150-00000-IZP-0421
Nazwa przedmiotu	PLM - podejście bazodanowe
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Mechatronika Pojazdów i Maszyn Roboczych
Specjalność	Mechatronika Pojazdów
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	MRMRP-S7-IZP-1150
Liczba punktów ECTS	2

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

Praktyki zawodowe	brak
Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	16.00 h

**02. Bilans ECTS**

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	16
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	18

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	32
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Wykład	<p>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 strategie 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. Odwzorowywanie 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.</p>
--------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
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_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
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_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę o typach struktur aplikacji baz danych oraz zasadniczych rodzajach ich architektury.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W14, K_W15
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada ogólną wiedzę o technikach integracji relacyjnych baz danych i arkuszy kalkulacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_W21

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi projektować relacyjne struktury zasobów informacji dla układów rzeczywistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie tworzyć polecenia operowania danymi w języku SQL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi tworzyć kwerendy SQL przy użyciu techniki Query-by-Example.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Zna zasady posługiwania się graficznymi środowiskami pracy projektanta aplikacji relacyjnych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01, K_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaprojektować proste formularze i raporty wchodzące w skład interfejsu użytkownika aplikacji bazy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_U01

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość konieczności ochrony zawartości baz danych przed dostępem osób niepowołanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	K_K02