

Nazwa w języku polskim: Mechatronika praktyczna z elementami AI – budowa robotów jeżdżących
Nazwa w jęz. angielskim: Practical mechatronics with AI elements – construction of driving robots

Dane dotyczące zajęć:
Information on course:

Jednostka oferująca: Wydział Transportu i Inżynierii Lotniczej // dr inż. Adam Mańka
Course offered by: Faculty of Transport and Aviation Engineering // dr inż. Adam Mańka

Język wykładowy:
polski
Language:
Polish
Strona WWW: Course homepage:
Skrócony opis:
Założeniem przedmiotu jest przekazanie studentowi wiedzy i doświadczeń praktycznych (zupełnie od podstaw) w zakresie projektowania, budowy i programowania robotów jeżdżących. Zaprezentowane będą najciekawsze aspekty mechatroniki i robotyki, które w przyszłości pozwolą studentowi na samodzielne projektowanie elementów w programie CAD (Autodesk Inventor Professional lub Catia V5 w zależności od aktualnie posiadanej licencji), samodzielne przygotowanie modeli do druku oraz druk 3D (Prusa MKS3+ i MKS4), samodzielne programowanie mikrokontrolerów (Arduino UNO) oraz montaż robota jeżdżącego. Zdobyta wiedza i doświadczenie pozwolą studentowi na samodzielną realizację podobnych oraz innych projektów w ramach aktywności zawodowej, realizacji prototypów w ramach projektów badawczych EU lub w ramach hobby i rozwijania pasji związanych z transportem, mechatroniką i robotyką. Projekt będzie oparty o pojazd z napędem 4WD i kołami skośnymi typu „mecanum” zbliżony do robota realizowanego ze szkołami średnimi w projekcie Warsztaty z Mechatroniki w Transporcie w ramach Europejskiego Miasta Nauki Katowice 2024 (link). Pierwszych 30 uczestników zajęć będzie mogło wypożyczyć mikrokontroler Arduino UNO na czas zajęć (semestr).
Short description:
The aim of the subject is to provide the student with knowledge and practical experience (completely from scratch) in the field of designing, building and programming of mobile robots. The most interesting aspects of mechatronics and robotics will be presented, which in the future will allow the student to independently design elements in CAD (Autodesk Inventor Professional or Catia V5), independently prepare models for printing and 3D printing (Prusa MKS3+ and MKS4), independently program microcontrollers (Arduino UNO) and assemble a mobile robot. The knowledge and experience gained will allow the student to independently carry out similar and other projects as part of their professional activity, implement prototypes as part of EU research projects or as a hobby and develop their passion for transport, mechatronics and robotics. The project will be based on a 4WD vehicle with "mecanum" type inclined wheels similar to the robot implemented with secondary schools in the project Mechatronics Workshops in Transport as part of the European City of Science Katowice 2024 (link). The first 30 participants will be able to borrow an Arduino UNO microcontroller for the duration of the classes (semester).
Opis:
Treści programowe Wykład (z elementami praktycznymi):
1. Podstawy mechatroniki i robotyki – elementy projektowania, budowy, programowania i montażu robotów

- jeżdżących (prezentacja multimedialna i pokaz gotowych robotów oraz licznych części i podzespołów)
2. Projektowanie CAD w Autodesk Inventor Professional – modelowanie części (lub Catia V5 w zależności od aktualnej licencji) – wykorzystanie modułów optymalizacji (elementy AI)
3. Projektowanie CAD w Autodesk Inventor Professional – modelowanie złożeń, automatyczne tworzenie dokumentacji 2D na bazie modeli 3D, eksport do stl (pod druk 3D)
4. Przygotowanie modeli 3D do druku i druk 3D (Prusa Slicer i drukarki Prusa MKS3+, MKS4 i Ender)
5. Budowa i podstawy programowania mikrokontrolerów (Arduino UNO) – wykorzystanie AI do programowania
6. Komunikacja Arduino z komputerem i telefonem z systemem Android (Bluetooth)
7. Programowanie ruchu silników (Arduino UNO)
8. Programowanie oświetlenia LED robota (diody adresowalne LED)
9. Programowanie czujników, sygnałów świetlnych i akustycznych oraz innych elementów mechatroniki
10. Podsumowanie i krótki test (PZE)

Wykład:

- **stacjonarne: 30 h**
- **niestacjonarne: 18 h**

Liczba punktów ECTS: 2

Description:

Lecture (with practical elements):

1. Basics of mechatronics and robotics – elements of design, construction, programming and assembly of mobile robots (multimedia presentation and presentation of finished robots and numerous parts and components)
2. CAD design in Autodesk Inventor Professional – modeling parts (or Catia V5 depending on the current license) – use of optimization modules (AI elements)
3. CAD design in Autodesk Inventor Professional – modeling assemblies, automatic creation of 2D documentation based on 3D models, export to stl (for 3D printing)
4. Preparation of 3D models for printing and 3D printing (Prusa Slicer and Prusa MKS3+, MKS4 and Ender printers)
5. Construction and basics of microcontroller programming (Arduino UNO) – using AI for programming
6. Communication between Arduino and a computer and an Android phone (Bluetooth)
7. Programming motor movement (Arduino UNO)
8. Programming the robot's LED lighting (addressable LEDs)
9. Programming sensors, light and acoustic signals and others elements of mechatronics
10. Summary and short test (SAT)

Lecture:

- **full-time studies: 30 h**
- **part-time studies: 18 h**

Number of ECTS credits: 2

Literatura:

1. Witold Wrotek: Arduino od podstaw, Helion 2023;
2. Olszewski Mariusz: PODSTAWY MECHATRONIKI. Podręcznik dla uczniów średnich i zawodowych szkół technicznych, Wydawnictwo Verlag Europa-Lehrmittel;
3. M. Margolis, B. Jepsen, N. R. Weldin: Arduino. Przepisy na rozpoczęcie, rozszerzanie i udoskonalanie projektów

Bibliography:

1. Silva Clarence W.: Mechatronics, Taylor&Francis Inc. 2010;
2. Bolton W.: Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering, Pearson Education, 2015;
3. J. Edward Carryer, Matthew Ohline, Thomas Kenny: Introduction to Mechatronic Design, Pearson, 2010, ISBN: 978-0131433564

Efekty uczenia się:

Wiedza: Student zna i rozumie:

K1A_W02 - Podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu typowych zadań inżynierskich związanych z kierunkiem transport. P6S-WG, P6S-WG inż., P6S-WK inż.

Umiejętności: potrafi:

K1A_U04 - Zaprojektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać, typowe dla kierunku transport proste urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów. P6S_UW inż.,

K1A_U05 - Pracować indywidualnie i w zespole, przyjmując w nim różne role; potrafi planować i organizować tę pracę, a także współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym). P6S_UO

Kompetencje społeczne: jest gotów do:

K1A_K01 - Krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów – również z zakresu transportu - w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemów. P6S_KK

Learning outcomes:

Knowledge: Student knows and understands:

K1A_W02 - Basic processes taking place in the life cycle of technical devices, facilities and systems as well as methods, techniques, tools and materials used in solving typical engineering tasks related to the field of transport. P6S-WG, P6S-WG inż., P6S-WK inż.

Skills: is able to:

K1A_U04 - Design - in accordance with the given specification - and perform a simple device, object, system, typical for the field of transport, or carry out a process, using appropriately selected methods, techniques, tools and materials. P6S_UW inż

K1A_U05 - Work individually and in a team, assuming different roles in it; can plan and organize this work, as well as interact with other people as part of teamwork (also of an interdisciplinary nature). P6S_UO

Social competence: Student is ready for:

K1A_K01 Critically evaluate the knowledge and content received, recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and consult experts – also in the field of transport – in the event of difficulties in solving problems on their own. P6S_KK

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie testu w systemie PZE Kryterium zaliczenia: >50%.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Passing in the form of a test in the PZE system. Passing criterion: >50%.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Element of course groups in various terms:

Opis grupy przedmiotów Course group description	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
przedmioty obieralne studia stacjonarne i niestacjonarne stopień studiów – dowolny kierunek studiów – dowolny, semester - dowolny elective courses full-time and part-time studies degree - any field of study - any semester - any	2024/2025	