

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

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:
<u>angielski</u>
Language:
<u>English</u>
Strona WWW: Course homepage:
https://www.polsl.pl/rt2/am-ubzo
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).
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).
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**

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**

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;
M. Margolis, B. Jepson, 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: zna i rozumie podstawowe problemy współczesnej cywilizacji w odniesieniu do osiągnięć nauki i Techniki.

Umiejętności: potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie.

Kompetencje społeczne: jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Learning outcomes:

Knowledge: knows and understands the basic problems of modern civilization in relation to the achievements of science and technology

Skills: is able to independently plan and implement his own lifelong learning
 Social competence: is ready to critically evaluate the knowledge he possesses and the content he receives, to recognize the importance of knowledge in solving cognitive and practical problems, and to consult experts in case of difficulties in solving the problem independently.

Metody i kryteria oceniania:

Wykład

Zaliczenie w formie:

- kontaktowo/zdalnie;
- kolokwium w formie opisowej ;
- test;
- test wielokrotnego wyboru;
- raport na zadany temat;
- studium literaturowe na zadany temat;
- odpowiedź/kolokwium ustne;
- prezentacja multimedialna na zadany temat;
- przygotowanie referatu na zadany temat.

Kryterium zaliczenia: zaliczenie odbywa się na podstawie pozytywnej oceny prowadzącego krótkiej, 2 minutowej prezentacji (zdalnie) samodzielnie wykonanego uproszczonego projektu o tematyce uzgodnionej z prowadzącym zajęcia. Dokumentację tak utworzonego projektu w formie plików CAD należy wysłać w celu archiwizacji na wskazany adres w APD.

Assessment methods and assessment criteria:

Lecture

Passing the course in the form of multimedia presentation on a given topic.

Criterion for passing the course: passing the course is based on a positive assessment of a short, 2-minute presentation (remotely) of a self-created simplified project on a topic agreed upon with the instructor. Documentation of the resulting project, in the form of CAD files, should be sent for archiving to the address provided in APD.

Dodatkowe informacje Element of course groups in various terms:

Opis zajęć Course group description	
zajęcia z bazy UBZO studia <u>stacjonarne</u> stopień studiów – <u>dowolny</u> kierunek studiów – <u>dowolny</u> , semestr <u>dowolny</u> elective courses <u>full-time</u> degree - <u>any</u> field of study - <u>any</u> semester - <u>any</u>	2026/2027
cykl	