**Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli
i Kształcenia Praktycznego**

**KRÓTKI RAPORT Z WYBRANYCH OBSZARÓW DZIAŁALNOŚCI ŁÓDZKIEGO CENTRUM DOSKONALENIA NAUCZYCIELI I KSZTAŁCENIA PRAKTYCZNEGO (18.08.2016 – 24.08.2016)**

Dokonano pogłębionej analizy działalności Regionalnego Ośrodka Edukacji Mechatronicznej ŁCDNiKP. Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego od wielu lat uczestniczy w tworzeniu i wdrażaniu do praktyki szkolnej modelu edukacji mechatronicznej – w formach kształcenia formalnego i pozaformalnego uczniów i osób dorosłych. To właśnie w Centrum powstała koncepcja osiągania kwalifikacji zawodowych w obszarze mechatroniki.

W związku z tym, że w bardzo szybkim tempie następuje mechatronizacja techniki rośnie zapotrzebowanie firm na pracowników z bardzo wysokimi kwalifikacjami i umiejętnościami na poziomie interdyscyplinarnym, korzystających w swojej pracy zawodowej
z ukształtowanych umiejętności mechatronicznych.

Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego wystąpiło z inicjatywą utworzenia ośrodka, który umożliwiłby szeroki dostęp do wysokiej jakości usług związanych z uczeniem się mechatroniki z uwzględnieniem wszystkich rodzajów kwalifikacji: ponadzawodowych, ogólnozawodowych, podstawowych dla zawodu i specjalistycznych.

Regionalny Ośrodek Edukacji Mechatronicznej powstał w Łódzkim Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego na bazie najnowocześniejszego wyposażenia techniczno-dydaktycznego w specjalistycznych laboratoriach, reprezentujących najnowsze osiągnięcia techniki i technologii.

Do głównych zadań Regionalnego Ośrodka Edukacji Mechatronicznej należy:

* organizacja i prowadzenie zajęć dydaktycznych dla uczących się w systemie formalnym i pozaformalnym, w tym w ramach Sekcji Mechatronicznej Akademii Młodych Twórców,
* organizacja różnych form osiągania i doskonalenia kwalifikacji zawodowych dla dorosłych, w tym pracowników przedsiębiorstw, osób pozostających poza pracą, studentów i nauczycieli,
* organizacja konkursów prezentujących umiejętności mechatroniczne,
* przygotowywanie publikacji upowszechniających edukację mechatroniczną,
* prowadzenie egzaminów zewnętrznych dla zawodów mechatronicznych.

**Wszystkie zadania Ośrodka zoperacjonalizowane w roku szkolnym 2015/2016 zostały
w pełni wykonane.**

Strukturę ROEM tworzą:

* **Pracownia Mechatroniki I:**
	+ - Laboratorium podstaw mechatroniki,
		- Laboratorium urządzeń mechatronicznych 1,
		- Laboratorium urządzeń mechatronicznych 2,
		- Laboratorium robotyki.
* **Pracownia Mechatroniki II:**
	+ - Laboratorium programowania obrabiarek sterowanych numerycznie,
		- Laboratorium CNC.
* **Pracownia Mechatroniki III:**
	+ - Laboratorium diagnostyki samochodowej,
		- Laboratorium układów sterowania silników spalinowych.
* **Pracownia Mechatroniki IV:**
	+ - Laboratorium przetwórstwa tworzyw sztucznych.
* **Pracownia Mechatroniki V:**
	+ - Laboratorium kształcenia na odległość.

Pracownie i laboratoria mechatroniczne najnowszej generacji w Regionalnym Ośrodku Edukacji Mechatronicznej zorganizowano w wyniku zaprojektowania stacji techniczno-dydaktycznych odzwierciedlających najnowsze osiągnięcia techniki i technologii.

**Pracownia Mechatroniki I**

1. **Laboratorium podstaw mechatroniki**
	* + - **Wyposażenie laboratorium:**
* zestawy dydaktyczne do projektowania, montażu i uruchamiania układów sterowania pneumatycznego,
* zestawy dydaktyczne do projektowania, montażu i uruchamiania układów sterowania przekaźnikowo-stycznikowego,
* zestawy dydaktyczne do projektowania, montażu i uruchamiania układów sterowania hydraulicznego,
* zestawy dydaktyczne do projektowania, montażu i uruchamiania układów sterowania mikroprocesorowego (sterowniki PLC SIMATIC S7, LOGO!, FPC 101),
* zestawy do montażu i uruchamiania aplikacji sterowników PLC.
* stanowiska technodydaktyczne do projektowania i budowania przemysłowych konstrukcji mechanicznych z profili przemysłowych,
* stanowisko technodydaktyczne do programowania manipulatora pneumatycznego w oparciu o sterowniki S7-200 i S7-300 Siemens,
* stanowiska technodydaktyczne sterowanych napędów elektrycznych wyposażone w falowniki Hitachi SJ100 oraz sterowniki programowalne S7-200 i S7-300 Siemens,
* stanowiska technodydaktyczne do modelowania procesów przemysłowych
w oparciu o rozwiązanie MPS firmy Festo oraz przemysłowe sterowniki programowalne S7-300 Siemens oraz RX3i firmy Fanuc,
* stanowisko firmy Festo do programowania silnika pneumatycznego typu ‘muskuł,
* stanowisko do programowania paneli operatorskich firmy Festo.

Urządzenia do ćwiczeń z mechatroniki są urządzeniami przemysłowymi przystosowanymi do celów edukacyjnych poprzez zamocowanie ich na mobilnych konstrukcjach z profili przemysłowych zapewniających swobodny i bezpieczny dostęp podczas zajęć dydaktycznych. Wszystkie stanowiska posiadają pełną obudowę dydaktyczną (materiały ćwiczeniowe, informacyjne, foliogramy itp.).

* + - * **Umiejętności, które można ukształtować w laboratorium:**
* konstruowanie, uruchamianie i projektowanie układów sterowania pneumatycznego
i elektropneumatycznego,
* projektowanie, montaż i uruchamianie układów sterowania hydraulicznego
i elektrohydraulicznego,
* projektowanie, montaż i uruchamianie układów sterowania stycznikowo-przekaźnikowego,
* projektowanie, montaż i uruchamianie układów sterowania napędami elektrycznymi,
* programowanie i obsługa sterowników PLC,
* programowanie i obsługa manipulatorów i falowników,
* diagnozowanie i naprawy układów mechatronicznych.
	+ - * **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* montaż i demontaż układów sterowania pneumatycznego i elektropneumatycznego,
* montaż i demontaż układów sterowania hydraulicznego i elektrohydraulicznego,
* montaż i demontaż układów sterowania stycznikowo-przekaźnikowego,
* montaż i demontaż układów sterowania z wykorzystaniem sterowników PLC,
* rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych.
1. **Laboratorium urządzeń mechatronicznych 1 i 2**
	* + - **Wyposażenie laboratoriów**:
* Zautomatyzowana linia produkcyjna serii FMS 500 wyposażona w sześć stanowisk współpracujących poprzez wspólny moduł transmisyjny (przenośnik taśmowy). Każde stanowisko wyposażone jest w sterownik PLC Simatic S7 300. Sterowniki pracują
w sieci Profibus DP. Dodatkowo linia wyposażona jest w dwie obrabiarki sterowane numerycznie (tokarka i frezarka) firmy EMCO oraz robota Mitsubishi. Linia jest przystosowana do automatycznej produkcji siłowników pneumatycznych. Linia składa się z następujących modułów:
	+ moduł wejściowy, którego zadaniem jest pobranie podzespołów z magazynu, skontrolowanie jego parametrów i przekazanie do dalszego montażu,
	+ moduł obróbki, którego zadaniem jest odebranie z modułu wejściowego elementów siłownika, poddaniu ich obróbce (np. wykonanie otworu) a następnie przekazanie do dalszego montażu,
	+ moduł montażu, którego zadaniem jest zmontowanie siłownika pneumatycznego,
	+ magazyn półwyrobów oraz stanowisko buforowania obrobionych detali siłowników
	+ stanowisko komputerowe pełniące rolę głównego systemu sterowania
	z zainstalowanym systemem SCADA zarządzającą praca całej elastycznej linii produkcyjnej.

Wszystkie moduły i stanowiska mogą pracować wspólnie lub niezależnie od siebie.

W laboratoriach wykorzystywane jest oprogramowanie:

* + FluidSim P firmy Festo do nauki projektowania i obsługi układów pneumatycznych
	i elektropneumatycznych,
	+ FluidSim H firmy Festo do nauki projektowania i obsługi układów hydraulicznych
	 i elektrohydraulicznych,
	+ CIROS Robotics firmy Festo do nauki programowania robotów firmy Mitsubishi,
	+ system MTS do programowania i symulacji działania obrabiarek CNC.
* Zestawy PCS nowej generacji do uczenia programowania i obsługi układów regulacji ciągłej z wykorzystaniem regulatora PID z logiką Fuzzy Logic oraz sterownika PLC. Zestawy umożliwiają:
	+ dwupoziomową regulację poziomu cieczy z pomiarem analogowym,
	+ ciągłą regulację poziomu cieczy,
	+ ciągłą regulację natężenia przepływu z użyciem pompy sterującej i pomiarem impulsowym wielkości regulowanej,
	+ ciągłą regulację natężenia przepływu z użyciem zaworu proporcjonalnego
	i pomiarem impulsowym wielkości regulowanej,
	+ ciągłą regulację natężenia przepływu z użyciem pompy sterującej i pomiarem analogowym wielkości regulowanej,
	+ dwupołożeniową regulację temperatury z pomiarem analogowym.
		- * **Umiejętności, które można ukształtować w laboratoriach:**
* programowanie i obsługa zautomatyzowanych linii produkcyjnych,
* diagnozowanie i naprawa układów mechatronicznych,
* programowanie i obsługa układów automatycznej regulacji z wykorzystaniem regulatorów PID z logiką Fuzzy Logic oraz sterownika PLC,
* montaż układów automatycznej regulacji.
* programowanie i obsługa sterowników PLC,
* programowanie i obsługa obrabiarek CNC,
* programowanie i obsługa robotów,
* programowanie i obsługa przemysłowych sieci komunikacyjnych.
	+ - * **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* montaż i demontaż urządzeń i systemów mechatronicznych,
* rozruch urządzeń i systemów mechatronicznych,
* konserwacja urządzeń i systemów mechatronicznych,
* naprawa urządzeń i systemów mechatronicznych,
* programowanie urządzeń i systemów mechatronicznych,
* projektowanie urządzeń i systemów mechatronicznych,
* programowanie i obsługa układów automatycznej regulacji,
* obsługa oprogramowania specjalistycznego z zakresu programowania i wizualizacji procesów przemysłowych.
1. **Laboratorium robotyki**
* **Wyposażenie laboratorium:**
* robot 6-cio osiowy o sferycznym obszarze roboczym RV-3SB (Mitsubishi Electric)
z chwytakiem pneumatycznym i panelem operatorskim,
* robot 4-ro osiowy o cylindrycznym obszarze roboczym RP-1AH (Mitsubishi Electric) wraz ze sterownikiem, panelem uczącym, interfejsem sieci, zaworem pneumatycznym, interfejsem chwytaka pneumatycznego, kartą sterującą do chwytaka pneumatycznego oraz dokumentacją,
* robot 4-ro osiowy o cylindrycznym obszarze roboczym RH-6SH (Mitsubishi Electric) wraz ze sterownikiem, panelem uczącym, interfejsem sieci, zaworem pneumatycznym, interfejsem chwytaka pneumatycznego, kartą sterującą do chwytaka pneumatycznego oraz dokumentacją,
* oprogramowanie CIROS Robotics.
* **Umiejętności, które można ukształtować w laboratorium:**
	+ programowanie i obsługa robotów w trybie edycji,
	+ programowanie i obsługa robotów w trybie Teach-In,
	+ montaż zrobotyzowanych stanowisk produkcyjnych.
* **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* montaż robotów przemysłowych,
* eksploatacja robotów przemysłowych,
* programowanie robotów przemysłowych,
* obsługa oprogramowania specjalistycznego do programowania i symulacji pracy robotów przemysłowych.

**Pracownia Mechatroniki II**

1. **Laboratorium programowania obrabiarek sterowanych numerycznie**
* **Wyposażenie laboratorium:**
* stanowiska dydaktyczne wyposażone w symulatory firmy MTS BERLIN do symulacji procesu toczenia i frezowania,
* stanowiska dydaktyczne wyposażone w specjalistyczne oprogramowanie CAD/CAM,
* obrabiarki sterowane numerycznie (frezarka sterowana numerycznie MIKRON WF 21D z układem sterowania HEIDENHAIN, tokarka sterowana numerycznie TPS 20 N  z układem sterowania SINUMERIC 410),
* 2 treningowe obrabiarki sterowane numerycznie OBR USN Toruń),
* pionowe centrum obróbcze CNC MDT EXTRON L-350, które stanowi frezarka
3-osiowa o posuwie szybkim w osiach X/Y/Z z pulpitem sterowania FANUC
Oi – MC).
* **Umiejętności, które można ukształtować w laboratorium:**
* programowanie tokarek i frezarek sterowanych numerycznie,
* obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie w zakresie podstawowym,
* tworzenie dokumentacji technicznej w oparciu o aplikację INCAD,
* tworzenie procesów technologicznych CAD/CAM,
* zastosowanie programów komputerowych wytwarzających pliki HPGL do wykonywania detali.
	+ **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie,
* obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie,
* obsługa oprogramowania specjalistycznego do programowania i symulacji działania obrabiarek sterowanych numerycznie.
1. **Laboratorium CNC**
	* + - **Wyposażenie laboratorium:**
* Zintegrowany system do nauki programowania i obsługi obrabiarek CNC firmy MTS CAD/CAM V7 w zakresie toczenia i frezowania z możliwością symulacji 3D
i modułem Top CAM,
* Tokarka EMCO CONCEPT TURN 250 sterowana systemami Sinumeric 840D oraz Fanuc 21 z dodatkową osią C – pracująca w sieci,
* Frezarka EMCO CONCEPT Mill 250 sterowana systemami Sinumeric 840D oraz Fanuc 21– pracująca w sieci.

Główną zaletą wymienionych obrabiarek CNC jest możliwość programowania aż w 3 językach: FANUC, HEIDENHAIN, SINUMERIK.

* + - * **Umiejętności, które można ukształtować w laboratorium:**
* programowanie tokarek i frezarek sterowanych numerycznie,
* obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie w zakresie podstawowym,
* tworzenie procesów technologicznych CAD/CAM.
	+ - * **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie,
* obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie,
* konserwacja obrabiarek sterowanych numerycznie.

**Pracownia Mechatroniki III**

1. **Laboratorium diagnostyki samochodowej**
2. **Laboratorium układów sterowania silników spalinowych**
* **Wyposażenie laboratoriów:**
* stacja dydaktyczna do badania czujników pojazdów samochodowych,
* stacja dydaktyczna do sprawdzania instalacji centralnych zamków
w samochodach najnowszej generacji,
* stacja dydaktyczna do badania podzespołów elektromaszynowych współczesnych pojazdów,
* stacja dydaktyczna do badania właściwości elektronicznych układów wtryskowych silnika z zapłonem iskrowym,
* stacja dydaktyczna do badania właściwości wielopunktowych układów wtryskowych,
* stacja dydaktyczna do diagnozowania stanu technicznego współczesnych pojazdów wyposażona w tester KTS 550 firmy Bosch,
* stacja dydaktyczna do regulacji siły hamowania ABS/ASR 5.3,
* stacja dydaktyczna do elektronicznego sterowania EDC silnikiem Diesla;
* stacja techniczno-dydaktyczna „Wykorzystanie samochodu treningowego marki Peugeot 1007 w procesie osiągania kwalifikacji zawodowych”.
* **Umiejętności, które można ukształtować w laboratoriach:**
* montowanie, uruchamianie oraz obsługa układów elektrycznych zintegrowanych w sterowniku układu „Check-control”,
* analizowanie budowy i zasady działania oraz diagnozowanie uszkodzeń systemu elektronicznego sterowania układem zasilania silnikiem o ZS i ZI,
* analizowanie budowy i zasady działania oraz diagnozowanie uszkodzeń systemu ABS/ASR,
* analizowanie budowy i zasady działania blokady oraz lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń występujących w systemie,
* analizowanie budowy i zasady działania alternatora, rozrusznika oraz sporządzanie typowych charakterystyk,
* lokalizowanie i diagnozowanie uszkodzeń powstałych w poszczególnych układach elektrycznych i elektronicznych współczesnego samochodu za pomocą przyrządów elektronicznych oraz komputera,
* analizowanie układów elektroniki pokładowej pojazdu z wykorzystaniem modułu diagnostycznego KTS 550 firmy BOSCH.
* **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* diagnozowanie elektronicznych i elektrycznych układów pojazdów samochodowych,
* obsługa elektronicznych i elektrycznych układów pojazdów samochodowych,
* naprawa elektronicznych i elektrycznych układów pojazdów samochodowych,
* obsługa diagnoskopu,
* montaż elektronicznych układów sterowania silnikami spalinowymi,
* obsługa elektronicznych układów sterowania silnikami spalinowymi,
* diagnozowanie elektronicznych układów sterowania silnikami spalinowymi.

**Pracownia Mechatroniki IV**

1. **Laboratorium przetwórstwa tworzyw sztucznych**
* **Wyposażenie laboratorium:**
* wtryskarka austriackiej firmy Battenfeld z najnowocześniejszym układem komputerowego sterowania procesem wtrysku tworzywa sztucznego UNILOG,
* specjalistyczne oprogramowanie PRO ENGINEER, które służy do komputerowego wspomagania projektowania form wtryskowych, symulacji procesu wypełniania formy, modelowania przestrzennego wyprasek z tworzyw sztucznych. Oprogramowanie umożliwia kompleksowe projektowanie form wtryskowych z uwzględnieniem obliczeń konstrukcyjnych i wytrzymałościowych,
* stanowiska dydaktyczne do obróbki tworzyw sztucznych,
* stanowiska dydaktyczne do projektowania narzędzi wtryskowych.
* **Umiejętności, które można ukształtować w laboratorium:**
* rozróżnianie podstawowych tworzyw wielkocząsteczkowych,
* klasyfikowanie metod obróbki,
* projektowanie formy wtryskowej,
* wykorzystywanie formy wtryskowej,
* programowanie parametrów wtrysku,
* obsługa wtryskarki.
	+ **Zadania zawodowe wykonywane przez uczących się:**
* obsługa wtryskarki do tworzyw sztucznych,
* projektowanie prostych form wtryskowych,
* obsługa oprogramowania specjalistycznego do projektowania form wtryskowych oraz obsługi wtryskarki.

**Pracownia Mechatroniki V**

1. **Laboratorium kształcenia na odległość**
	* + - * **Wyposażenie laboratorium:**
* platforma e-learningowa,
* edytory kursów.
	+ - * **Umiejętności możliwe do ukształtowania w laboratorium:**
* opracowywanie kursów e-learningowych,
* prowadzenie i administrowanie kursami e-learningowymi.

Niezwykle istotnym elementem w kreowaniu nowoczesnego modelu edukacji mechatronicznej jest zastosowanie nowych koncepcji i technologii kształcenia: systemu kształcenia modułowego (zadaniowego) oraz technologii e-learningowej.

Zastosowanie w procesie kształtowania umiejętności mechatronicznych technologii
e-learningowej pozwala na prowadzenie profesjonalnych szkoleń na odległość, pozwala na efektywne wykorzystanie laboratoriów oraz poprawia dostęp do usług edukacyjnych osób niepełnosprawnych i osób zamieszkujących poza aglomeracją łódzką.

Regionalny Ośrodek Edukacji Mechatronicznej umożliwia prowadzenie zajęć zarówno ogólnozawodowych jak i specjalistycznych, a tym samym stwarza warunki dla potrzeb nowoczesnego przygotowania kadry wykwalifikowanych pracowników i osiągania przez nich kwalifikacji mechatronicznych na poziomie zaawansowanym zgodnie z zapotrzebowaniem pracodawców.

W Regionalnym Ośrodku Edukacji Mechatronicznej mogą kształcić się uczniowie szkół z regionu łódzkiego (w trybie formalnym i pozaformalnym), osoby dorosłe pragnące osiągnąć nowe kwalifikacje lub podwyższyć dotychczasowe kwalifikacje, studenci, nauczyciele szkół zawodowych, pracownicy przedsiębiorstw. W Ośrodku została opracowana
i rozpowszechniona bogata oferta zajęć w formach szkolnych (zajęć edukacyjnych dla uczniów), dodatkowych zajęć specjalizacyjnych, zajęć edukacyjnych dla studentów uczelni technicznych, kursów kwalifikacyjnych i doskonalących dla pracowników przedsiębiorstw, kursów dla osób pozostających poza pracą, kursów i warsztatów dla nauczycieli szkół zawodowych.

Wśród wielu form uczenia się i doskonalenia należy zwrócić szczególną uwagę na kilka wybranych pozycji:

**Kursy ogólnozawodowe**

* **Montaż układów i urządzeń elektronicznych**

**Adresaci**: Uczniowie gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy

**Czas trwania**: 40 godzin

**Charakterystyka**: Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadami działania elementów, podzespołów i zespołów elektronicznych oraz będą montować
i uruchamiać układy i urządzenia elektroniki użytkowej. W zakres kursu wchodzi również nauka posługiwania się przyrządami pomiarowymi stosowanymi
w elektronice. Zakres kursu obejmuje zarówno układy i urządzenia analogowe jak
i cyfrowe.

* **Montaż i eksploatacja napędów elektrycznych**

**Adresaci:** Uczniowie gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy

**Czas trwania**: 40 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadami działania napędów elektrycznych oraz zasadami ich sterowania. Zakres kursu obejmuje również montaż i uruchamianie układów przekształtnikowych włącznie
z programowaniem falowników Hitachi.

**Kursy specjalistyczne**

* **Montaż i eksploatacja układów pneumatyki**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy i średniozaawansowany

**Czas trwania**: 40 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadami działania elementów, podzespołów i zespołów pneumatycznych i elektropneumatycznych oraz układami sterowania pneumatycznego. Zakres kursu obejmuje również montaż i uruchamianie układów pneumatycznych i elektropneumatycznych.

* **Montaż i eksploatacja układów hydrauliki siłowej**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy i średniozaawansowany

**Czas trwania**: 40 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadami działania elementów, podzespołów i zespołów hydraulicznych i elektrohydraulicznych oraz układami sterowania hydraulicznego. Zakres kursu obejmuje również montaż i uruchamianie układów hydraulicznych i elektrohydraulicznych.

* **Montaż i eksploatacja układów mechatronicznych ze sterowaniem PLC**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy i średniozaawansowany

**Czas trwania**: 20 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadą działania układów mechatronicznych ze sterowaniem PLC. Kurs obejmuje również montaż, uruchamianie i regulacje parametrów pracy układów mechatronicznych ze sterowaniem PLC.

* **Montaż i eksploatacja układów automatycznej regulacji**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Podstawowy i średniozaawansowany

**Czas trwania**: 20 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową, zasadą działania programowalnych układów automatycznej regulacji. Kurs obejmuje również montaż, uruchamianie i regulacje parametrów pracy programowalnych układów automatycznej regulacji.

* **Montaż i eksploatacja sieci Profibus i Asi**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Średniozaawansowany

**Czas trwania**: 20 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową i zasadą działania sieci komunikacyjnych Profibus i Asi. Kurs obejmuje również montaż, uruchamianie i konfigurowanie sieci Profibus i Asi.

* **Montaż i eksploatacja układów mechatroniki pojazdowej**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Średniozaawansowany

**Czas trwania**: 30 godzin

 **Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy będą analizować budowę i zasadę działania układu sterowania silnika o zapłonie samoczynnym oraz układu sterowania ABS/ASR . Kurs obejmuje również metody diagnozowania przyrządem diagnostycznym KTS 550 w/w układów.

* **Montaż i eksploatacja systemów mechatronicznych**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 60 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z budową i zasadą działania systemu mechatronicznego na przykładzie zestawu Multi FMS. Kurs obejmuje również montaż, uruchamianie i regulacje parametrów pracy zestawu MultiFMS.

* **Programowanie i obsługa sterowników PLC**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 60 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z zasadami programowania oraz językami programowania sterowników programowalnych różnych producentów. Ponadto uczestnicy kursu zapoznają się z metodami graficznymi rozwiązywania zadań sterowniczych w typowych aplikacjach.

* **Programowanie i obsługa obrabiarek sterowanych numerycznie**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 120 godzin

**Charakterystyka:** celem kursu jest osiąganie kwalifikacji zawodowych przez uczących się niezbędnych do wykonywania pracy w charakterze operatora lub programisty tokarki i frezarki sterowanej numerycznie.

* **Programowanie i obsługa robotów przemysłowych Mitsubishi**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 60 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z zasadami programowania oraz językami programowania robotów firmy Mitsubishi. Ponadto uczestnicy kursu zapoznają się z obsługą programatorów robotów przemysłowych oraz oprogramowania użytkowego.

* **Programowanie złożonych systemów mechatronicznych**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 80 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z zasadami programowania złożonych systemów mechatronicznych (linii technologicznej) z uwzględnieniem komunikacji sieciowej.

* **Nadzorowanie pracy systemów mechatronicznych**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Zaawansowany

**Czas trwania**: 40 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z eksploatacją złożonych systemów mechatronicznych z uwzględnieniem wizualizacji procesów. Ponadto uczestnicy kursu będą przeprowadzać regulację parametrów procesu technologicznego oraz konserwację systemu mechatronicznego (linii MultiFMS).

* **Diagnozowanie i naprawy układów i systemów mechatronicznych**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Średniozaawansowany

**Czas trwania**: 20 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z zasadami diagnozowania oraz naprawiania urządzeń i systemów mechatronicznych. Ponadto uczestnicy kursu zapoznają się z narzędziami diagnostycznymi stosowanymi w urządzeniach i systemach mechatronicznych.

* **Projektowanie układów mechatronicznych**

**Adresaci:** Uczniowie szkół ponadgimnazjalnych, studenci wyższych uczelni technicznych, nauczyciele, pracownicy przedsiębiorstw podnoszący kwalifikacje

**Stopień zaawansowania**: Średniozaawansowany

**Czas trwania**: 80 godzin

**Charakterystyka:** Podczas kursu uczestnicy zapoznawać się będą z zasadami projektowania urządzeń i systemów mechatronicznych ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi informatycznych wspomagających projektowanie.

Regionalny Ośrodek Edukacji Mechatronicznej zapewnia nowoczesną edukację mechatroniczną opartą na podejściu systemowym, stanowiącą szansę i wyzwanie dla kształcenia zawodowego: szansę, ponieważ jej cele, treści i metody pokazują jak integrować wiedzę, jak wykorzystać najnowsze osiągnięcia techniki i technologii, a wyzwanie, bowiem trzeba przestawić się z tradycyjnego myślenia branżowo-przedmiotowo-produktowego na myślenie czynnościowo-obiektowo-procesowe.

Regionalny Ośrodek Edukacji Mechatronicznej został utworzony w odpowiedzi na rosnące zapotrzebowanie firm na pracowników z bardzo wysokimi kwalifikacjami w zawodach mechatronicznych, co wiąże się z koniecznością modernizacji bazy techniczno-dydaktycznej w placówkach edukacyjnych oraz ze stałym podnoszeniem kwalifikacji specjalistycznych pracowników.

Kwalifikacje związane z mechatroniką są obecnie niezwykle poszukiwane w wielu obszarach – w urządzenia mechatroniczne wyposażone są wszystkie gałęzie przemysłu, w których występują zautomatyzowane i zrobotyzowane linie technologiczne.

Do największych gałęzi przemysłu, w których pracują urządzenia i systemy mechatroniczne należą: przemysł spożywczy, elektrotechniczny, motoryzacyjny, chemiczny, farmaceutyczny, kosmetyczny, zabawkarski, zbrojeniowy itp.

Aktualnie w regionie łódzkim nie funkcjonuje inna placówka o takim zakresie i poziomie kształcenia: osiągnięcie większości kwalifikacji mechatronicznych na poziomie zaawansowanym jest niedostępne dla wielu osób ze względu na koszty i brak ośrodków szkoleniowych.

Regionalny Ośrodek Edukacji Mechatronicznej służy społeczeństwu naszego regionu w tym zakresie, a jego specyfika dostosowywana jest do potrzeb rynku pracy w sposób elastyczny.

Utworzenie w Ośrodku nowoczesnej bazy techniczno-dydaktycznej oraz zaprojektowanie uczenia się poprzez wykonywanie zadań – projektów pozwala na:

* rozwój kompetencji pracowników wchodzących na rynek pracy oraz doskonalenie pracowników już funkcjonujących,
* utworzenie nowoczesnego, innowacyjnego modelu współpracy pomiędzy pracodawcami a instytucją edukacyjną,
* przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki (ukształtowanie oczekiwanej sylwetki absolwenta dzięki wdrażaniu systemu kształcenia modułowego),
* zwiększenie dostępności do osiągania kwalifikacji zawodowych poprzez kształcenie na odległość,
* zwiększenie dostępu do nowych technologii,
* transfer wiedzy i umiejętności na wykonywanie zadań zawodowych w małych i średnich przedsiębiorstwach.

*Barbara Kapruziak, Marek Szymański – konsultanci kształcenia zawodowego.*

 **Janusz Moos**

 **Dyrektor**

 **Łódzkiego Centrum Doskonalenia Nauczycieli**

**i Kształcenia Praktycznego**