

**HARMONOGRAM SZKOLENIA**

Nazwa szkolenia:	<b><i>Kurs/szkolenie operatora – programisty CNC</i></b>
Adres szkolenia (zajęcia teoretyczne i praktyczne):	<b>44-100 Gliwice, ul. Bojkowska 35A</b>
Termin realizacji szkolenia:	13.09-19.11.2021
Liczba uczestników szkolenia:	1

Dzień szkolenia	Godziny szkolenia	Liczba godzin teoretycznych	Liczba godzin praktycznych	Temat zajęć	Prowadzący
<b>Moduł CNC1</b>					
13.09.2021	9.00-17.00	8	0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zapis konstrukcji - podstawy rysunku technicznego w obróbce skrawaniem</li><li>• Wiadomości podstawowe dotyczące projektowania procesów technologicznych</li><li>• Struktura procesu technologicznego</li><li>• Przebieg projektowania procesów technologicznych</li><li>• Rodzaje obróbek</li><li>• Skład dokumentacji technologicznej</li><li>• Naddatki na obróbkę</li><li>• Dane wejściowe do procesu projektowania procesu technologicznego</li><li>• Wiadomości podstawowe dotyczące obróbki skrawaniem, parametry skrawania</li><li>• Prezentacje multimedialne, filmy instruktażowe</li><li>• Tworzenie się wióra i wpływ parametrów obróbki na łamanie wióra</li><li>• Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi stosowanych na maszynach numerycznych</li><li>• Typowe operacje wykonywane na tokarkach, frezarkach i centrach sterowanych</li><li>• Technologia obróbki wybranych detali na tokarkach, frezarkach i centrach CNC</li></ul>	Wojciech Grygierek i/lub Michał Chmielewski

14.09.2021	8.00-21.00	0	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wstęp do tworzenia programów na obrabiarki CNC</li> <li>• Podstawy geometryczne (układ współrzędnych, punkty odniesienia, wymiarowanie absolutne i przyrostowe)</li> <li>• Wprowadzenie do programowania (budowa bloku w programie NC, funkcje modalne)</li> <li>• Funkcje pomocnicze S, M, F, T</li> <li>• Interpolacje liniowe G00, G01</li> <li>• Interpolacje kołowe G02, G03</li> <li>• Wprowadzenie do obsługi wirtualnego sterownika maszyn CNC w postaci oprogramowania Mach3</li> <li>• Tworzenie programów w oparciu o znormalizowany język zapisu poleceń dla urządzeń CNC (G-code)</li> <li>• Ustawianie początku układu współrzędnych przedmiotu na maszynie CNC</li> <li>• Analiza toru ścieżki narzędzia w zależności od zastosowanego rodzaju interpolacji ruchu narzędzia</li> <li>• Kontrola wartości posuwu ruchu narzędzia i prędkości obrotowej wrzeciona</li> <li>• FANUC 0iTC - omówienie i praktyczna praca przy obrabiarce</li> <li>• Sterowanie manualne i automatyczne maszyną z zastosowaniem wirtualnego sterownika maszyn CNC</li> <li>• Cykle frezarskie- obróbka kieszeni, wiercenie otworów</li> <li>• Obsługa techniczna frezarki/tokarki CNC</li> <li>• Uruchamianie tokarki</li> <li>• Mocowanie narzędzi</li> <li>• Ustalanie wartości korekcji narzędzi</li> <li>•</li> </ul>	Wojciech Grygierek i/lub Michał Chmielewski
15.09.2021	8.00-21.00	0	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sterownik SINUMERIK 828D/840D</b> - omówienie i praktyczna praca: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podstawy pracy ze sterownikiem, wykorzystanie symulatora do nauki podstawowych czynności na obrabiarce</li> <li>○ Dobór technologii w celu wykonania przedmiotów</li> <li>○ Programowanie cykli obróbki z zastosowaniem ShopTurn</li> <li>○ Sprawdzenie poprawności przygotowanych cykli obróbkowych wraz z wirtualną symulacją</li> <li>○ Poprawki, edycja oraz analiza ewentualnych wątpliwości w procesie projektowania programów</li> <li>○ Samodzielna praca z programem</li> </ul> </li> </ul>	Wojciech Grygierek i/lub Michał Chmielewski

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ustalanie wartości korekcji narzędzi na tokarce</li> <li>• Ustalanie przesunięcia punktu zerowego przedmiotu obrabianego</li> <li>• Programowanie tokarki z wykorzystaniem sterownika <b>SINUMERIK</b> i <b>FANUC</b></li> <li>• Programowanie cykli stałych</li> <li>• Symulacja obróbki w sterowniku tokarki</li> <li>• Praca na tokarce w trybie ręcznym</li> <li>• Wykonanie detalu na tokarce z programu w trybie automatycznym</li> <li>• Kontrola wymiarów</li> <li>• Modyfikacja programu obróbczego w sterowniku tokarki</li> </ul>	
16.09.2021	8.00-19.00	0	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Sterownik SINUMERIK 828D/840D</b> - omówienie i praktyczna praca: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Podstawy pracy ze sterownikiem, wykorzystanie symulatora do nauki podstawowych czynności na obrabiarce</li> <li>○ Dobór technologii w celu wykonania przedmiotów</li> <li>○ Programowanie cykli obróbki z zastosowaniem ShopMill</li> <li>○ Sprawdzenie poprawności przygotowanych cykli obróbkowych wraz z wirtualną symulacją</li> <li>○ Poprawki, edycja oraz analiza ewentualnych wątpliwości w procesie projektowania programów</li> <li>○ Samodzielna praca z programem</li> </ul> </li> <li>• Praca na maszynie</li> <li>• Ustalanie wartości korekcji narzędzi na frezarce</li> <li>• Ustalanie przesunięcia punktu zerowego przedmiotu obrabianego</li> <li>• Programowanie frezarki z wykorzystaniem sterownika <b>SINUMERIK</b> i <b>FANUC</b></li> <li>• Programowanie cykli stałych</li> <li>• Symulacja obróbki w sterowniku frezarki</li> <li>• Praca na tokarce w trybie ręcznym</li> <li>• Wykonanie detalu na frezarce z programu w trybie automatycznym</li> <li>• Kontrola wymiarów</li> <li>• Modyfikacja programu obróbczego w sterowniku frezarki</li> </ul>	Wojciech Grygierek i/lub Michał Chmielewski
17.09.2021	8.00-14.00	0	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Współrzędne biegunowe</li> <li>• Zapis trajektorii ruchu narzędzia we współrzędnych biegunowych</li> <li>• Praktyczna praca z obrabiarką we współrzędnych biegunowych</li> <li>• Zajęcia praktyczne przy obrabiarce CNC weryfikujące zdobytą wiedzę</li> <li>• Projektowanie operacji frezowania według własnego pomysłu</li> </ul>	Wojciech Grygierek i/lub Michał Chmielewski

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programowanie operacji frezowania według własnego pomysłu</li> <li>• Wykonanie operacji grawerowania według własnego pomysłu - wykonany detal Kursant może ze sobą zabrać</li> <li>• Pokaz możliwości programowania G-kodów w SINUMERIK: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ tradycyjny G-kod</li> <li>○ włączanie cykli obróbkowych</li> </ul> </li> <li>• Podsumowanie szkolenia</li> </ul>	
<b>Moduł CNC2</b>					
15.11.2021	9.00-17.00	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Czytanie i analiza rysunków wykonawczych wybranych części maszyn.</li> <li>• Wybór i ustawienie baz obróbkowych.</li> <li>• Tolerowanie wymiarów liniowych, kątowych i stożkowych.</li> <li>• Chropowatość powierzchni.</li> <li>• Falistość powierzchni.</li> <li>• Przyrządy i elementy mocujące.</li> <li>• Przyrządy pomiarowe, sprawdziany i płytki wzorcowe.</li> </ul>	Michał Chmielewski
16.11.2021	8.00-16.00	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klasyfikacja narzędzi obróbkowych w zależności od wykonywanych zabiegów.</li> <li>• Dobór narzędzi w oparciu o katalogi narzędziowe.</li> <li>• Dobór parametrów skrawania na podstawie założeń teoretycznych.</li> <li>• Klasyfikacja elementów mocujących.</li> <li>• Zapoznanie z dokumentacją technologiczną.</li> </ul>	Michał Chmielewski
17.11.2021	8.00-16.00	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie dokumentacji technologicznej w oparciu o wybrany element części.</li> <li>• Tworzenie dokumentacji technologicznej elementu toczonego w oparciu o rysunek wykonawczy.</li> <li>• Podział obróbki na operacje i zabiegi.</li> <li>• Dobór narzędzi do odpowiednich zabiegów.</li> <li>• Dobór parametrów skrawania do materiału i narzędzi wybranych do obróbki.</li> <li>• Przygotowanie karty technologicznej uzbrojenia głowicy rewolwerowej.</li> <li>• Wykonanie karty kontroli technicznej.</li> <li>• Omówienie sposobu mocowania narzędzi.</li> <li>• Omówienie sposobu mocowania materiału obrabianego.</li> <li>• Przygotowanie programu obróbki, wykonanie symulacji.</li> <li>• Teoretyczne obliczenie czasu obróbki.</li> </ul>	Michał Chmielewski

18.11.2021	8.00-16.00	2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tworzenie dokumentacji technologicznej elementu frezowanego w oparciu o rysunek wykonawczy.</li> <li>• Podział na operacje i zabiegi.</li> <li>• Dobór narzędzi do odpowiednich zabiegów z przygotowanie oprawek i elementów mocujących.</li> <li>• Dobór parametrów skrawania do rzeczywistych narzędzi i materiału obrabianego.</li> <li>• Przygotowanie karty uzbrojenia magazynu narzędzi.</li> <li>• Wykonanie karty kontroli technicznej dla tolerowanych wymiarów.</li> <li>• Omówienie sposobu mocowania narzędzi w magazynie centrum frezarskiego.</li> <li>• Omówienie sposobu mocowania materiału obrabianego na stole frezarki.</li> <li>• Przygotowanie programu obróbki, wykonanie symulacji.</li> <li>• Teoretyczne obliczenie czasu obróbki.</li> </ul>	Michał Chmielewski
19.11.2021	8.00-14.00	0	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Włączenie obrabiarek i przygotowanie ich do realizacji przygotowanych aplikacji.</li> <li>• Mocowanie narzędzi, korekcja narzędzi przeprowadzona na obrabiarkach CNC.</li> <li>• Mocowanie materiałów obrabianych, tokarka i frezarka CNC (podział na grupy).</li> <li>• Ustalenie bazy obróbkowej i wyznaczenie punktów zerowych na materiale obrabianym.</li> <li>• Test programu na obrabiarkach i symulacja obróbki.</li> <li>• Wykonanie elementów części maszyn na tokarce i centrum frezarskim CNC.</li> <li>• Kontrola techniczna, sprawdzenie wymiarów, tolerancji, chropowatości powierzchni.</li> <li>• Omówienie sposobu przeprowadzenia korekcji narzędzi podczas jego zużycia.</li> <li>• Ustawienie operatora do realizacji produkcji i przekazanie mu najważniejszych wskazówek w celu prawidłowego funkcjonowania obrabiarki z uwzględnieniem przepisów BHP oraz prawidłowym przeprowadzenie kontroli stanowiskowej wykonywanych elementów.</li> </ul>	Michał Chmielewski