



Notebook Master  
Sp. z o.o.



## Naprawa elektroniki / Etap III / Lutowanie układów BGA oraz diagnostyka przy pomocy oscyloskopu.

Numer usługi 2024/03/29/158529/2109558

Bochnia / mieszana (stacjonarna połączona z usługą zdalną w czasie rzeczywistym)

Usługa szkoleniowa

40 h

14.10.2024 do 18.10.2024

5 289,00 PLN brutto

4 300,00 PLN netto

132,23 PLN brutto/h

107,50 PLN netto/h

## Informacje podstawowe

<b>Kategoria</b>	Techniczne / Elektronika i elektrotechnika
<b>Sposób dofinansowania</b>	wsparcie dla osób indywidualnych wsparcie dla pracodawców i ich pracowników
<b>Grupa docelowa usługi</b>	Szkolenie skierowane jest do przedsiębiorców i ich pracowników pracujących w branży elektronicznej i IT, którzy chcą nabyć wiedzę i umiejętności serwisowania elektroniki, i wykorzystać je w ramach prowadzonej działalności gospodarczej i etatu.
<b>Minimalna liczba uczestników</b>	1
<b>Maksymalna liczba uczestników</b>	8
<b>Forma prowadzenia usługi</b>	mieszana (stacjonarna połączona z usługą zdalną w czasie rzeczywistym)
<b>Liczba godzin usługi</b>	40
<b>Podstawa uzyskania wpisu do BUR</b>	Znak Jakości Małopolskich Standardów Usług Edukacyjno-Szkoleniowych (MSUES) - wersja 2.0

## Cel

### Cel edukacyjny

Usługa "Naprawa elektroniki / Etap III / Lutowanie układów BGA oraz diagnostyka przy pomocy oscyloskopu.", przygotowuje do samodzielnego i prawidłowego wykonywania obowiązków w zakresie serwisowania elektroniki z przeznaczeniem lutowania i wymiany układów BGA.

## Efekty uczenia się oraz kryteria weryfikacji ich osiągnięcia i Metody walidacji

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Właściwie przechowuje i przygotowuje do wymiany układy BGA.	Poprawnie identyfikuje układy BGA.	Test teoretyczny
	Identyfikuje odpowiednie warunki przechowywania układów BGA.	Test teoretyczny
	Poprawnie opisuje proces przygotowania układu BGA do wymiany.	Test teoretyczny
Poprawnie wymienia spoiwo lutownicze układu BGA.	Opisuje kroki procesu wymiany spoiwa lutowniczego w układzie BGA.	Test teoretyczny
	Rozpoznaje właściwe parametry temperaturowe i czasowe dla procesu wymiany spoiwa.	Test teoretyczny
	Ocena jakości połączeń lutowanych po wymianie.	Test teoretyczny
Samodzielnie wymienia układ BGA.  Charakteryzuje profil czasowo temperaturowy technologii wymiany BGA przykładowej maszyny szkoleniowej.	Opisuje kroki procesu wymiany układu BGA.	Test teoretyczny
	Identyfikuje i stosuje odpowiednie techniki bezpiecznego montażu układu.	Test teoretyczny
	Charakteryzuje optymalny profil czasowo-temperaturowy dla technologii wymiany BGA.	Test teoretyczny
	Wskazuje na ewentualne zagrożenia związane z niewłaściwym profilem czasowo-temperaturowym.	Test teoretyczny
Naprawia płyty główne z uszkodzonymi układami BGA.  Doradza w zakresie opłacalności naprawy sprzętu lub zakupu nowego.	Rozpoznaje uszkodzenia układów BGA.	Test teoretyczny
	Wybiera odpowiednie narzędzia i techniki naprawcze, w zależności od stopnia uszkodzenia.	Test teoretyczny
	Ocena jakości wykonanej naprawy.	Test teoretyczny
	Ocena opłacalności naprawy w porównaniu z zakupem nowego sprzętu.	Test teoretyczny

Efekty uczenia się	Kryteria weryfikacji	Metoda walidacji
Prawidłowo identyfikuje oraz programuje układy IC.	Poprawnie identyfikuje różne rodzaje układów IC.	Test teoretyczny
	Postępuje zgodnie z procedurą programowania układu IC zgodnie z określonymi parametrami.	Test teoretyczny
Wykorzystuje podstawowe funkcje oscyloskopu, w celu przyspieszenia wykonywanej diagnostyki nośników elektronicznych.	Charakteryzuje podstawowe funkcje oscyloskopu.	Test teoretyczny
	Poprawnie interpretuje dane i odczyty uzyskane z oscyloskopu i wyciągać z nich odpowiednie wnioski diagnostyczne.	Test teoretyczny
Dokonuje szczegółowej, wizualnej inspekcji sprzętu przy pomocy mikroskopu stereoskopowego.	Dobiera odpowiedni sprzęt na potrzeby wykonywanej naprawy	Test teoretyczny

## Kwalifikacje

### Kompetencje

Usługa prowadzi do nabycia kompetencji.

### Warunki uznania kompetencji

**Pytanie 1. Czy dokument potwierdzający uzyskanie kompetencji zawiera opis efektów uczenia się?**

Tak, dokument zawiera opis efektów uczenia się.

**Pytanie 2. Czy dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji?**

Tak, dokument potwierdza, że walidacja została przeprowadzona w oparciu o zdefiniowane w efektach uczenia się kryteria ich weryfikacji.

**Pytanie 3. Czy dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji?**

Tak, dokument potwierdza zastosowanie rozwiązań zapewniających rozdzielenie procesów kształcenia i szkolenia od walidacji.

## Program

Szkolenie skierowane jest do przedsiębiorców i ich pracowników, chcących zwiększyć zakres wiedzy i własnych umiejętności. Udział w usłudze umożliwi uczestnikowi uzupełnienie i uporządkowanie dotychczasowej wiedzy z obszaru serwisowania elektroniki.

Ramowy plan kształcenia:

**I. Budowa oraz zasady przechowywania układów scalonych wysokiej wydajności, montowanych w technologii BGA.**

**II. Omówienie zagadnień związanych z wymianą spoiwa w części fabrycznie nowych układów.**

**III. Przygotowanie układów BGA do procesu montażu.**

**IV. Zalecenia dotyczące tworzenia profili oraz praktyczne skonfigurowanie maszyn BGA.**

**V. Przeprowadzenie procesu wymiany układu w praktyce.**

1. Przygotowanie płyty głównej do demontażu układu.
2. Demontaż układu BGA.
3. Inspekcja płyty i jej przygotowanie do montażu nowego komponentu.
4. Montaż przygotowanego układu scalonego.
5. Przygotowanie płyty do zamontowania w urządzeniu docelowym.

**VI. Sposoby wykorzystania maszyny dla potrzeb wymiany elementów innych niż układy BGA.**

**VII. Analiza losowych uszkodzeń oraz ich naprawa przy użyciu dostępnych narzędzi.**

**VIII. Oscyloskop - obsługa urządzenia.**

1. Rodzaje urządzeń.
2. Budowa typowego oscyloskopu cyfrowego.
3. Przygotowanie urządzenia do pracy.
4. Analiza możliwości sprzętu na przykładzie sygnału wzorcowego

**IX. Wykorzystanie oscyloskopu w technice warsztatowej.**

1. Pomiary wykonywane zwyczajowo multimetrem.
2. Pomiary, mieszczące się w wyłącznej kompetencji oscyloskopu.

**X. Mikroskop stereoskopowy - różnice praktyczne pomiędzy urządzeniami z różnych przedziałów cenowych.**

**XI. Kamery termowizyjne - możliwości urządzeń o zróżnicowanych parametrach.**

**XII. Programatory dedykowane dla branży laptopów - różnice i podobieństwa między dwoma najpopularniejszymi projektami.**

**XIII. Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie (serwisowane komputery mogą być dostarczone przez uczestnika kursu).**

Szkolenie trwa 40 godzin dydaktycznych i realizowane jest w kameralnych grupach, maksymalnie 8-osobowych. Każdy uczestnik stacjonarny ma do dyspozycji indywidualne stanowisko szkoleniowe. Każdy uczestnik realizujący szkolenie w formie zdalnej w czasie rzeczywistym ma możliwość otrzymania od nas (za pośrednictwem kuriera) wyposażenie stanowiska szkoleniowego (po ukończeniu szkolenia sprzęt zostaje odebrany przez kuriera).

## Harmonogram

Liczba przedmiotów/zajęć: 36

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<b>1 z 36</b> Budowa oraz zasady przechowywania układów scalonych wysokiej wydajności, montowanych w technologii BGA. (Wykłady, dyskusja, testy.)	Michał Brach	14-10-2024	08:45	10:15	01:30	Tak
<b>2 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	14-10-2024	10:15	10:30	00:15	Tak
<b>3 z 36</b> Omówienie zagadnień związanych z wymianą spoiwa w części fabrycznie nowych układów. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	14-10-2024	10:30	12:00	01:30	Tak
<b>4 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	14-10-2024	12:00	12:45	00:45	Tak
<b>5 z 36</b> Przygotowanie układów BGA do procesu montażu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	14-10-2024	12:45	14:15	01:30	Tak
<b>6 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	14-10-2024	14:15	14:30	00:15	Tak

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<p><b>7 z 36</b> Zalecenia dotyczące tworzenia profili oraz praktyczne skonfigurowanie maszyn BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	14-10-2024	14:30	16:00	01:30	Tak
<p><b>8 z 36</b> Przeprowadzenie procesu wymiany układu w praktyce. Przygotowanie płyty głównej do demontażu układu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	15-10-2024	08:45	10:15	01:30	Tak
<p><b>9 z 36</b> Przerwa.</p>	Michał Brach	15-10-2024	10:15	10:30	00:15	Tak
<p><b>10 z 36</b> Demontaż układu BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	15-10-2024	10:30	12:00	01:30	Tak
<p><b>11 z 36</b> Przerwa.</p>	Michał Brach	15-10-2024	12:00	12:45	00:45	Tak
<p><b>12 z 36</b> Inspekcja płyty i jej przygotowanie do montażu nowego komponentu. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	15-10-2024	12:45	14:15	01:30	Tak
<p><b>13 z 36</b> Przerwa.</p>	Michał Brach	15-10-2024	14:15	14:30	00:15	Tak

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<p><b>14 z 36</b></p> <p>Montaż przygotowane go układu scalonego. Przygotowanie płyty do zamontowania w urządzeniu docelowym. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	15-10-2024	14:30	16:00	01:30	Tak
<p><b>15 z 36</b></p> <p>Sposoby wykorzystania maszyny dla potrzeb wymiany elementów innych niż układy BGA. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	16-10-2024	08:45	10:15	01:30	Tak
<p><b>16 z 36</b></p> <p>Przerwa.</p>	Michał Brach	16-10-2024	10:15	10:30	00:15	Tak
<p><b>17 z 36</b></p> <p>Analiza losowych uszkodzeń oraz ich naprawa przy użyciu dostępnych narzędzi. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	16-10-2024	10:30	12:00	01:30	Tak
<p><b>18 z 36</b></p> <p>Przerwa.</p>	Michał Brach	16-10-2024	12:00	12:45	00:45	Tak

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<p><b>19 z 36</b></p> <p>Oscyloskop - obsługa urządzenia. Rodzaje urządzeń. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	16-10-2024	12:45	14:15	01:30	Tak
<p><b>20 z 36</b></p> <p>Przerwa.</p>	Michał Brach	16-10-2024	14:15	14:30	00:15	Tak
<p><b>21 z 36</b></p> <p>Budowa typowego oscyloskopu cyfrowego. Przygotowanie urządzenia do pracy. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	16-10-2024	14:30	16:00	01:30	Tak
<p><b>22 z 36</b></p> <p>Analiza możliwości oscyloskopu na przykładzie sygnału wzorcowego( Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	17-10-2024	08:45	10:15	01:30	Tak
<p><b>23 z 36</b></p> <p>Przerwa.</p>	Michał Brach	17-10-2024	10:15	10:30	00:15	Tak
<p><b>24 z 36</b></p> <p>Wykorzystanie oscyloskopu w technice warsztatowej. Pomiary wykonywane zwyczajowo multimetrem. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)</p>	Michał Brach	17-10-2024	10:30	12:00	01:30	Tak



Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<b>25 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	17-10-2024	12:00	12:45	00:45	Tak
<b>26 z 36</b> Programatory dedykowane dla branży laptopów - różnice i podobieństwa między dwoma najpopularniejszymi projektami. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	17-10-2024	12:45	14:15	01:30	Tak
<b>27 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	17-10-2024	14:15	14:30	00:15	Tak
<b>28 z 36</b> Programatory dedykowane dla branży laptopów - różnice i podobieństwa między dwoma najpopularniejszymi projektami. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	17-10-2024	14:30	16:00	01:30	Tak
<b>29 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	18-10-2024	08:45	10:15	01:30	Tak
<b>30 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	18-10-2024	10:15	10:30	00:15	Tak

Przedmiot / temat zajęć	Prowadzący	Data realizacji zajęć	Godzina rozpoczęcia	Godzina zakończenia	Liczba godzin	Forma stacjonarna
<b>31 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	18-10-2024	10:30	12:00	01:30	Tak
<b>32 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	18-10-2024	12:00	12:45	00:45	Tak
<b>33 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia.)	Michał Brach	18-10-2024	12:45	14:15	01:30	Tak
<b>34 z 36</b> Przerwa.	Michał Brach	18-10-2024	14:15	14:30	00:15	Tak
<b>35 z 36</b> Zajęcia warsztatowe z wykorzystaniem sprzętu dostępnego na serwisie. (Wykłady, dyskusja, ćwiczenia, testy.)	Michał Brach	18-10-2024	14:30	15:30	01:00	Tak
<b>36 z 36</b> Walidacja.	-	18-10-2024	15:30	16:00	00:30	Tak

## Cennik

### Cennik

Rodzaj ceny	Cena
Koszt przypadający na 1 uczestnika brutto	5 289,00 PLN

Koszt przypadający na 1 uczestnika netto	4 300,00 PLN
Koszt osobogodziny brutto	132,23 PLN
Koszt osobogodziny netto	107,50 PLN

## Prowadzący

Liczba prowadzących: 1



1 z 1

### Michał Brach

Elektronika, BGA, bezpieczeństwo

Certyfikat comptia. Serwisant w autoryzowanym serwisie Lenovo. 12-letnie doświadczenie w zawdzie technik serwisant sprzętu elektronicznego.

Wykształcenie wyższe. Obecnie studia podyplomowe Cyberbezpieczeństwo na wydziale Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji AGH.

Łączna ilość godzin przeprowadzonych szkoleń wynosi ponad 11 300 godzin.

## Informacje dodatkowe

### Informacje o materiałach dla uczestników usługi

Całość opracowanych materiałów składa się z: opisów, wykresów, schematów, zdjęć i filmów. Po zakończeniu kształcenia wszyscy uczestnicy otrzymują materiały w formie skryptu dotyczące całości przekazywanej wiedzy.

Każdy uczestnik stacjonarny ma do dyspozycji indywidualne stanowisko szkoleniowe, biurka wyposażone w niezbędne urządzenia tj. lutownica na gorące powietrze, lutownica grotowa, zasilacz serwisowy, multimetr, programator oraz narzędzia manualne tj. śrubokręty, pęsety, otwieraki, odsysak spoiwa, adaptery zasilania, topnik, izopropanol, ściereczki bezpyłowe.

Każdy uczestnik realizujący szkolenie w formie zdalnej w czasie rzeczywistym ma możliwość otrzymania od nas wyposażenie stanowiska szkoleniowego:

- lutownica na gorące powietrze, lutownica grotowa, lutownica BGA na podczerwień, zasilacz serwisowy, multimetr, programator oraz narzędzia manualne tj. śrubokręty, pęsety, otwieraki, odsysak spoiwa, adaptery zasilania topik, izopropanol, ściereczki bezpyłowe.

W/w wyposażenie stanowiska szkoleniowego jest przesłane i następnie odebrane od uczestnika "zdalnego w czasie rzeczywistym" po ukończeniu szkolenia za pośrednictwem kuriera.

### Informacje dodatkowe

Faktura za usługę rozwojową podlega zwolnieniu z VAT dla osób korzystających z dofinansowania powyżej 70%.

Cena usługi jest ceną promocyjną obowiązującą od 19.04.2024 r. Cena nominalna kursu - 4 800 zł.

Szkolenie jest bardzo szczegółowe, ponieważ zależy nam na przekazaniu jak największej ilości informacji. Łącznie trwa 40 godzin dydaktycznych i prowadzone jest przez tydzień od poniedziałku do piątku, w godzinach od 8:45 do 16:00.

Harmonogram uwzględnia łączną liczbę godzin szkolenia, jako 36:15 godzin zegarowych, ponieważ uwzględnia również przerwy pomiędzy blokami zajęć (I przerwa - 15 min, II przerwa - 45 min, III przerwa 15 min / 1 dzień).

Szkolenie rozpoczyna się pre-testem weryfikującym początkową wiedzę uczestnika usługi rozwojowej i zakończone jest wewnętrznym egzaminem (post-test) weryfikującym i potwierdzającym pozyskaną wiedzę, pozytywne jego zaliczenie honorowane jest certyfikatem potwierdzającym jego ukończenie i uzyskane efekty kształcenia.

## Warunki techniczne

Warunki techniczne niezbędne do udziału w usłudze:

- Do połączenia zdalnego w czasie rzeczywistym pomiędzy uczestnikami, a trenerem służy program "Zoom Client for Meetings" (do pobrania ze strony <https://zoom.us/download>).
- Komputer/laptop z kamerką internetową z zainstalowanym klientem Zoom, minimum dwurdzeniowy CPU o taktowaniu 2 GHz.
- Mikrofon i słuchawki (ewentualnie głośniki).
- System operacyjny MacOS 10.7 lub nowszy, Windows 7, 8, 10, Linux: Mint, Fedora, Ubuntu, RedHat.
- Przeglądarkę internetową: Chrome 30 lub nowszy, Firefox 27 lub nowszy, Edge 12 lub nowszy, Safari 7 lub nowsze.
- Dostęp do internetu. Zalecane parametry przepustowości łącza: min. 5 Mbps - upload oraz min. 10 Mbps - download, zarezerwowane w danym momencie na pracę zdalną w czasie rzeczywistym. Umożliwi to komfortową komunikację pomiędzy uczestnikami, a trenerem. Link umożliwiający dostęp do szkolenia jest aktywny przez cały czas jego trwania, do końca zakończenia danego etapu szkolenia. Każdy uczestnik będzie mógł użyć go w dowolnym momencie trwania szkolenia.

## Adres

ul. Krzczowska 20  
32-700 Bochnia  
woj. małopolskie

## Udogodnienia w miejscu realizacji usługi

- Klimatyzacja
- Wi-fi
- Laboratorium komputerowe

## Kontakt



**Artur Kowalewski**

**E-mail** [szkolenia@notebookmaster.pl](mailto:szkolenia@notebookmaster.pl)

**Telefon** (+48) 573 436 635