

## WYMAGANIA EDUKACYJNE z przedmiotu „Montaż układów i urządzeń elektronicznych”

Zgodne z programem nauczania do zawodu  
technik elektronik 311408 – TEL-T5-30-08/19  
klasa II

### I. WPROWADZENIE

Niniejsze wymagania edukacyjne opracowane zostały zgodnie z obowiązującym prawem oświatowym oraz na podstawie zasad Wewnętrzznego Ocenienia, będących integralną częścią Statutu Technikum Nr 3 w Zamościu. Formułowanie wymagań edukacyjnych oraz ocenianie ma na celu:

1. Poinformowanie ucznia o poziomie jego osiągnięć edukacyjnych i postępach w tym zakresie.
2. Pomoc uczniowi w samodzielnym planowaniu własnego rozwoju.
3. Motywowanie ucznia do dalszej pracy.
4. Dostarczenie rodzicom/prawnym opiekunom i nauczycielom informacji o postępach, trudnościach i specjalnych uzdolnieniach ucznia.
5. Umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy dydaktyczno – wychowawczej.

### II. WIEDZA I UMIEJĘTNOŚCI WYNIKAJĄCE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ ORAZ PROGRAMU NAUCZANIA

#### 1. Montaż mechaniczny układów i urządzeń elektronicznych

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasady bhp podczas prac związanych z obróbką ręczną oraz montażem mechanicznym.</li> <li>– Przygotowanie stanowiska do montażu mechanicznego układów i urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Zestaw narzędzi i przyrządów pomiarowych do montażu mechanicznego elementów i urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Podzespoły mechaniczne w urządzeniach elektronicznych: obudowy, konstrukcje nośne.</li> <li>– Dokumentacja montażu mechanicznego urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Pomiary za pomocą suwmiarki uniwersalnej, mikrometru, średnicówki mikrometrycznej, kątomierza uniwersalnego.</li> <li>– Przygotowanie urządzeń i układów elektronicznych do montażu mechanicznych.</li> <li>– Wykonywanie trasowania.</li> <li>– Wykonywanie cięcia.</li> <li>– Wykonywanie gięcia i prostowania prętów, płaskowników.</li> <li>– Piłowanie metali i ich stopów oraz tworzyw sztucznych</li> <li>– Wiercenie otworów w różnych materiałach.</li> <li>– Wykonywanie gwintowania otworów i powierzchni zewnętrznych.</li> <li>– Wykonywanie połączeń śrubowych i nitowych.</li> <li>– Wykonywanie montażu mechanicznego podzespołów mechanicznych urządzeń elektronicznych.</li> <li>– wykonywanie montażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń elektronicznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Rozróżnia pojęcia związane bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska i ergonomią</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje symbole związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną środowiska, ochroną antystatyczną</li> <li>2) rozpoznaje znaki nakazu, zakazu, ostrzegawcze, ewakuacyjne i ochrony przeciwpożarowej</li> <li>3) wskazuje przepisy prawa związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną przeciwpożarową, ochroną antystatyczną, ochroną środowiska</li> <li>4) wymienia podstawowe terminy związane z bezpieczeństwem i higieną pracy, ochroną antystatyczną, ochroną przeciwpożarową oraz ochroną środowiska</li> <li>5) wskazuje rozwiązania ergonomiczne podczas doboru narzędzi i organizacji stanowiska pracy</li> </ol> <p><u>Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje zagrożenia dla środowiska związane z pracą w zawodzie</li> <li>2) wymienia sposoby postępowania w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>3) przestrzega zasad postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego</li> </ol> <p><u>Charakteryzuje skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka</u></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprawdzanie poprawności montażu mechanicznego.</li> <li>– Wykonywanie demontażu mechanicznego podzespołów elektrycznych i elektronicznych urządzeń elektronicznych.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia czynniki szkodliwe występujące na stanowisku pracy</li> <li>2) wymienia skutki oddziaływania czynników szkodliwych na organizm człowieka</li> <li>3) wymienia skutki oddziaływania czynników niebezpiecznych i uciążliwych na organizm człowieka</li> <li>4) wymienia skutki porażenia prądem i wyładowaniem elektrostatycznym</li> </ol> <p><u>Organizuje stanowisko pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii, przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony antystatycznej i ochrony środowiska</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia zasady tworzenia ergonomicznego stanowiska pracy</li> <li>2) dobiera wyposażenie stanowiska pracy zgodnie z wymaganiami ergonomii i ochrony antystatycznej</li> <li>3) ocenia przygotowanie miejsca pracy pod względem potencjalnych zagrożeń dla człowieka i środowiska</li> <li>4) wskazuje metody eliminacji niebezpiecznych i szkodliwych czynników występujących na stanowisku pracy</li> <li>5) wymienia działania prewencyjne zapobiegające powstawaniu pożaru lub innego zagrożenia</li> </ol> <p><u>Stosuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej podczas wykonywania zadań zawodowych</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) wymienia środki ochrony indywidualnej i zbiorowej stosowane podczas wykonywania zadań zawodowych</li> <li>2) dobiera środki ochrony indywidualnej i zbiorowej do rodzaju wykonywanej pracy</li> <li>3) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej i zbiorowej na stanowisku pracy</li> <li>4) wykorzystuje środki ochrony indywidualnej podczas podłączania urządzeń do sieci elektrycznej</li> </ol> <p><u>Udziela pierwszej pomocy w stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) opisuje podstawowe symptomy wskazujące na stany nagłego zagrożenia zdrowotnego</li> <li>2) ocenia sytuację poszkodowanego na podstawie analizy objawów obserwowanych u poszkodowanego</li> <li>3) zabezpiecza siebie, poszkodowanego i miejsce wypadku</li> <li>4) układa poszkodowanego w pozycji bezpiecznej</li> <li>5) powiadamia odpowiednie służby</li> <li>6) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w urazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. krwotok, zmiążdżenie, amputacja, złamanie, oparzenie</li> <li>7) prezentuje udzielanie pierwszej pomocy w nieurazowych stanach nagłego zagrożenia zdrowotnego, np. omdlenie, zawał, udar</li> <li>8) wykonuje resuscytację krążeniowo-oddechową na fantomie zgodnie z wytycznymi Polskiej Rady Resuscytacji i Europejskiej Rady Resuscytacji</li> </ol>
---	---

## 2. Montaż elektryczny układów i urządzeń elektronicznych

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rodzaje połączeń wykonywanych w układach i urządzeniach elektronicznych.</li> <li>– Wykonywanie połączeń owijanych.</li> <li>– Wykonywanie połączeń zaciskowych.</li> <li>– Montowanie złączy.</li> <li>– Wykonywanie wiązek przewodów.</li> <li>– Przygotowanie elementów do montażu przewlekane</li> <li>– Lutowanie ręczne przewlekane.</li> <li>– Przygotowanie elementów do montażu powierzchniowego.</li> <li>– Lutowanie powierzchniowe.</li> <li>– Sprawdzanie poprawność montażu zgodnie z dokumentacją.</li> <li>– Wylutowywanie elementów montażu przewlekane.</li> <li>– Wylutowywanie elementów montażu powierzchniowego.</li> <li>– Wykonywanie montażu elementów elektronicznych na płytkach drukowanych.</li> <li>– Zasady wykonywania montażu automatycznego.</li> <li>– Sposoby lokalizowania usterek w układach elektronicznych powstałych podczas montażu.</li> <li>– Lokalizowanie i usuwanie usterek w układach elektronicznych powstałych podczas montażu</li> <li>– Sposoby wykonywania demontażu układów elektronicznych.</li> <li>– Wykonywanie demontażu układów elektronicznych.</li> <li>– Projektowanie płytki drukowanej (programy komputerowe)</li> <li>– Wykonanie płytki drukowanej (różne techniki)</li> <li>– Montowanie urządzeń elektronicznych z podzespołów.</li> <li>– Sprawdzanie poprawność montażu zgodnie z dokumentacją.</li> <li>– Procedury uruchamiania urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Uruchamianie zmontowanych urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Zasady lokalizowania usterek w urządzeniach elektronicznych powstałych podczas montażu.</li> <li>– Lokalizowanie i usuwanie usterek w urządzeniach elektronicznych powstałych podczas montażu.</li> <li>– Zasady wykonywania demontażu urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Wykonywanie demontażu urządzeń elektronicznych.</li> <li>– Rodzaje obwodów drukowanych</li> <li>– Materiały stosowane na płytce obwodów drukowanych</li> <li>– Technologie stosowane do wytwarzania obwodów drukowanych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Dobiera i przygotowuje elementy do montażu przewlekane i powierzchniowego:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) wybiera elementy do montażu przewlekane zgodnie ze specyfikacją</li> <li>2) formuje końcówki elementów do montażu przewlekane</li> <li>3) segreguje elementy przygotowane do montażu przewlekane</li> <li>4) wybiera elementy do montażu powierzchniowego zgodnie ze specyfikacją</li> <li>5) segreguje elementy przygotowane do montażu powierzchniowego</li> </ol> <p><u>Wykonuje lutowanie ręczne przewlekane i powierzchniowe:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia do procesu lutowania</li> <li>2) rozmieszcza elementy do lutowania na płytce drukowanej</li> <li>3) przeprowadza lutowanie ręczne przewlekane</li> <li>4) przeprowadza lutowanie ręczne powierzchniowe</li> </ol> <p><u>Demontuje elementy elektroniczne:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia do demontażu elementów elektronicznych</li> <li>2) wylutowuje elementy przewlekane lutownicą i odsysaczem</li> <li>3) wylutowuje elementy przewlekane rozlutownicą</li> <li>4) wylutowuje elementy SMD lutownicą i odsysaczem</li> <li>5) wylutowuje elementy SMD rozlutownicą</li> </ol> <p><u>Sprawdza poprawność wykonanych połączeń zgodnie z dokumentacją:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) weryfikuje prawidłowość rozmieszczenia i położenia elementów na płytce drukowanej</li> <li>2) wskazuje usterek na etapie lutowania</li> <li>3) porównuje wykonane połączenia ze schematem ideowym</li> </ol> <p><u>Uruchamia układy i urządzenia elektroniczne:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe do uruchamiania układów i urządzeń elektronicznych</li> <li>2) dokonuje uruchomienia układów, urządzeń elektronicznych</li> <li>3) wykonuje pomiary badanego układu</li> <li>4) wypełnia dokumentację powykonawczą układu lub urządzenia elektronicznego</li> </ol> <p><u>Kontroluje poprawność wykonania montażu urządzeń elektronicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) porównuje wynik pomiaru z tabelą pomiarów wzorcowych</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operacje procesu wytwarzania obwodów drukowanych</li> <li>– Projektowanie obwodu drukowanego</li> <li>– Metody montażu obwodów drukowanych</li> <li>– Metody lutowania stosowane w montażu powierzchniowym</li> <li>– Konstrukcja podzespołów do montażu powierzchniowego</li> <li>– Lutowanie bezołowiowe</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2) wskazuje prawdopodobne miejsce wystąpienia usterki na podstawie wyników przeprowadzonych pomiarów</li> <li>3) wypełnia dokumentację na podstawie wyników kontroli poprawności wykonania montażu układów i urządzeń elektronicznych</li> </ol> <p><u>Usuwa usterki układów i urządzeń elektronicznych powstałe na etapie montażu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera elementy lub ich zamienniki do naprawy posługując się katalogami, notami technicznymi</li> <li>2) wymienia uszkodzone elementy</li> <li>3) wypełnia dokumentację z wykonanej naprawy</li> </ol> <p><u>Stosuje programy do symulacji działania układów elektronicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) wprowadza do programu komputerowego postać układu elektronicznego na podstawie dokumentacji układu</li> <li>2) rozróżnia typy analiz układów elektronicznych w programie komputerowym</li> <li>3) przeprowadza symulację działania układu</li> <li>4) sprawdza poprawność działania symulowanego układu z założeniami w dokumentacji</li> <li>5) wykreśla charakterystyki i parametry analizowanego układu elektronicznego</li> </ol> <p><u>Demontuje urządzenia i układy elektroniczne:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) planuje kolejność demontażu elementów</li> <li>2) dokonuje demontażu mechanicznego</li> <li>3) wylutowuje elementy elektroniczne</li> </ol> <p><u>Przygotowuje zdemontowane elementy urządzeń do recyklingu:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) selekcjonuje elementy nadające się do ponownego wykorzystania</li> <li>2) selekcjonuje elementy nadające się do przetworzenia</li> <li>3) selekcjonuje elementy zawierające substancje niebezpieczne i toksyczne</li> <li>4) stosuje przepisy prawa dotyczące gospodarki odpadami niebezpiecznymi</li> </ol>
--	--

### III. WYMAGANIA EDUKACYJNE NA POSZCZEGÓLNE ŚRÓDROCZNE I ROCZNE OCENY KLASYFIKACYJNE

Ocenę **niedostateczny (1)** otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował wiadomości i umiejętności zapisanych w podstawie programowej;
- podczas zajęć nie wykonuje ćwiczeń przewidzianych planem lub bardzo często celowo zwleka z podjęciem pracy;
- nie potrafi wykonać zadań praktycznych o elementarnym stopniu trudności nawet z pomocą nauczyciela;
- zawsze lub bardzo często jest nieprzygotowany do zajęć oraz nie wykazuje chęci do nauki;
- nie wykazuje postępów w zdobywaniu wiadomości i umiejętności;
- nie sporządza dokumentacji (tzw. sprawozdania) z ćwiczeń pomiarowych;
- nie stosuje się do zasad BHP oraz regulaminu pracowni, stwarzający tym samym zagrożenie dla bezpieczeństwa swojego, innych uczniów i nauczyciela;

- nie stosuje zasad dotyczących prawidłowej obsługi poznanych narzędzi, przyrządów, urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej;
- wykazuje zupełną nieznajomość nazewnictwa typowego dla przedmiotu i ma lekceważący stosunek do przedmiotu, wyrażony na przykład poprzez bardzo niską frekwencję;

Ocenę **dopuszczający (2)** otrzymuje uczeń, który:

- wykonuje przewidziane planem ćwiczenia. W szczególnych przypadkach (np. awaria zasilania, dłuższa usprawiedliwiona nieobecność ucznia w szkole, itp.) opracowuje dokumentację na podstawie wyników pomiarów udostępnionych przez nauczyciela;
- sporządza dokumentację techniczną zawierającą schematy układów pomiarowych oraz wyniki pomiarów z wykonanych ćwiczeń;
- rozróżnia symbole graficzne elementów, bloków funkcjonalnych i urządzeń wykorzystywanych w układach elektrycznych i elektronicznych, używa prawidłowego nazewnictwa oraz identyfikuje je w układzie pomiarowym;
- łączy proste układy pomiarowe na podstawie schematu pomiarowego;
- zazwyczaj stosuje zasady BHP i regulamin pracowni.
- zazwyczaj stosuje zasady dotyczące prawidłowej obsługi poznanych narzędzi, przyrządów, urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej;
- wymaga częstej pomocy nauczyciela przy wykonywaniu ćwiczenia;
- podczas samodzielnej pracy popełnia bardzo liczne błędy;
- z pomocą nauczyciela i przy jego ciągłym nadzorze wykonuje zadania wynikające z przebiegu ćwiczenia;
- stanowisko pracy organizuje z pomocą nauczyciela – dobór odpowiednich przyrządów i narzędzi pomiarowych na podstawie instrukcji do ćwiczenia;
- bardzo często nie przywiązuje właściwej uwagi do prawidłowej organizacji pracy, estetyki i staranności wykonywanych prac;
- wykazuje brak umiejętności pracy w zespole;

Ocenę **dostateczny (3)** otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wszystkie wymagania do uzyskania oceny dopuszczającej;
- sporządza dokumentację z ćwiczeń zawierającą wszystkie wymagane treści zgodnie z wytycznymi;
- samodzielnie łączy układy pomiarowe;
- poprawnie włącza przyrządy pomiarowe do układu;
- prawidłowo ustawia zakresy pomiarowe przyrządów pomiarowych, uzasadnia wybór zakresu;
- odczytuje wartość wielkości mierzonej z przyrządu pomiarowego;
- z niewielką pomocą nauczyciela wykonuje zadania wynikające z przebiegu ćwiczenia;
- stosuje zasady dotyczące prawidłowej obsługi poznanych narzędzi, przyrządów, urządzeń oraz aparatury kontrolno-pomiarowej;
- stanowisko pracy organizuje z niewielką pomocą nauczyciela
- oblicza błędy pomiarowe;
- stosuje wielokrotności i podwielokrotności dla jednostek miar wielkości mierzonych;

Ocenę **dobry (4)** otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wszystkie wymagania do uzyskania oceny dostatecznej;
- bezbłędnie sporządza dokumentację techniczną, formułuje poprawne wnioski;
- na podstawie wykonanych pomiarów oraz uzyskanych wyników analizuje zasadę działania badanych układów i urządzeń elektronicznych;
- samodzielnie wykonuje zadania wynikające z przebiegu ćwiczenia;
- stanowisko pracy organizuje samodzielnie

Ocenę **bardzo dobry (5)** otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wszystkie wymagania do uzyskania oceny dobrej;
- logicznie uzasadnia wnioski z pomiarów;
- szacuje wartości wielkości mierzonych w układzie, na podstawie schematu pomiarowego;
- identyfikuje i usuwa błędne połączenia w układzie pomiarowym;
- biegłe posługuje się wszystkimi przyrządami i przyborami pomiarowymi używanymi podczas ćwiczeń;

Ocenę **celujący (6)** otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wszystkie wymagania do uzyskania oceny bardzo dobrej;
- samodzielnie identyfikuje i usuwa przyczyny błędnego działania układów pomiarowych;
- wskazuje możliwe przyczyny powstawania błędów pomiarowych;
- proponuje rozwiązania organizacyjne i techniczne mające na celu poprawę jakości wykonywanej na zajęciach pracy (pomiary, obsługa itp.).
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych;
- z własnej inicjatywy pomaga słabszym uczniom;
- asystuje nauczycielowi podczas zajęć.