

# WYMAGANIA EDUKACYJNE z przedmiotu „Pracownia układów analogowych”

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

## 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. Przyrządy i metody pomiarowe

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"><li>– Klasyfikacja przyrządów pomiarowych.</li><li>– Budowa i zasada działania mierników analogowych.</li><li>– Odczyt wskazania miernika analogowego – pojęcia: skali, zakresu, stałej podziałki.</li><li>– Pojęcia błędu względnego i bezwzględnego.</li><li>– Pojęcie klasy dokładności, błąd pomiaru miernikiem analogowym.</li><li>– Budowa i zasada działania mierników cyfrowych.</li><li>– Błąd pomiaru miernikiem cyfrowym.</li><li>– Zasady wykonywania pomiarów multimetrem.</li><li>– Zasady wykonywania pomiarów omomierzem.</li><li>– Zasady wykonywania pomiarów watomierzem.</li><li>– Zasady wykonywania pomiarów mostkiem RLC.</li><li>– Obsługa pomocniczego sprzętu pomiarowego: zasilacza, generatora funkcyjnego, autotransformatora.</li><li>– Obsługa oscyloskopu.</li><li>– Pojęcie metody pomiarowej, metody pomiarowe bezpośrednie i pośrednie.</li><li>– Zasady włączania mierników w układy pomiarowe.</li><li>– Metoda techniczna.</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Stosuje prawa elektrotechniki do obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) dokonuje pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li><li>2) oblicza parametry elementów, obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li></ol> <p><u>Charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li><li>2) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li><li>3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li><li>4) oblicza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li></ol> <p><u>Klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) rozpoznaje rodzaje oraz określa parametry sygnałów analogowych na podstawie przebiegów czasowych</li></ol>

	<p>2) wyznacza parametry sygnałów na podstawie oscylogramów</p> <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>
--	--

## 2. Pomiary w układach prądu stałego

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar bezpośredni napięcia stałego.</li> <li>– Pomiar bezpośredni prądu stałego.</li> <li>– Pomiar bezpośredni rezystancji.</li> <li>– Pomiar rezystancji metodą techniczną.</li> <li>– Badanie układów regulacji napięcia.</li> <li>– Badanie układów regulacji prądu.</li> <li>– Pomiar bezpośredni mocy prądu stałego.</li> <li>– Pomiar mocy prądu stałego metodą techniczną.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Stosuje prawa elektrotechniki do obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dokonuje pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li> <li>2) oblicza parametry elementów, obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li> </ol> <p><u>Charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>2) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> <li>3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> <li>4) oblicza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> </ol> <p><u>Klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje rodzaje oraz określa parametry sygnałów analogowych na podstawie przebiegów czasowych</li> <li>2) wyznacza parametry sygnałów na podstawie oscylogramów</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> </ol>

- 2) rozróżnia typy analiz układów elektronicznych w programie komputerowym
- 3) przeprowadza symulację działania układu
- 4) sprawdza poprawność działania symulowanego układu z założeniami w dokumentacji
- 5) wykreśla charakterystyki i parametry analizowanego układu elektronicznego

### 3. Pomiary w układach prądu zmiennego

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pomiar parametrów napięcia zmiennego: wartości skutecznej, częstotliwości i okresu.3</li> <li>– Pomiar pojemności.</li> <li>– Pomiar indukcyjności.</li> <li>– Badanie obwodu szeregowego RL.</li> <li>– Badanie obwodu szeregowego RC.</li> <li>– Badanie obwodu równoległego RL.</li> <li>– Badanie obwodu równoległego RC.</li> <li>– Badanie zjawiska rezonansu napięć.</li> <li>– Badanie zjawiska rezonansu prądów.</li> <li>– Pomiar mocy czynnej prądu zmiennego.</li> <li>– Badanie biernych filtrów częstotliwościowych.</li> <li>– Badanie transformatora.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Stosuje prawa elektrotechniki do obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) dokonuje pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li> <li>2) oblicza parametry elementów, obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li> </ul> <p><u>Charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li> <li>2) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> <li>3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> <li>4) oblicza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li> </ul> <p><u>Klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1) rozpoznaje rodzaje oraz określa parametry sygnałów analogowych na podstawie przebiegów czasowych</li> <li>2) wyznacza parametry sygnałów na podstawie oscylogramów</li> </ul> <p><u>Stosuje programy do symulacji działania układów elektronicznych</u></p> <ul 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> </ul>

#### 4. Pomiary elementów oraz elektronicznych układów analogowych

Treści kształcenia	Kryteria weryfikacji
<ul style="list-style-type: none"><li>– Pomiar parametrów diody prostowniczej.</li><li>– Pomiar parametrów diody stabilizacyjnej.</li><li>– Badanie układów prostowniczych.</li><li>– Badanie stabilizatorów.</li><li>– Pomiar parametrów termistorów.</li><li>– Pomiar parametrów warystora.</li><li>– Pomiar parametrów elementów optoelektronicznych.</li><li>– Pomiar parametrów elektronicznych elementów przełączających.</li><li>– Badanie wzmacniaczy.</li><li>– Badanie wzmacniacza operacyjnego.</li><li>– Badanie układów ze wzmacniaczem operacyjnym.</li></ul>	<p>Uczeń:</p> <p><u>Stosuje prawa elektrotechniki do obliczania parametrów obwodów elektrycznych i elektronicznych</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) dokonuje pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i elektronicznych metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li><li>2) oblicza parametry elementów, obwodów elektrycznych i elektronicznych na podstawie wyników pomiarów metodami pośrednimi i bezpośrednimi</li></ol> <p><u>Charakteryzuje metody pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) dobiera metody pomiarów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych i układach elektronicznych</li><li>2) dobiera przyrządy do pomiaru wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li><li>3) wykonuje pomiary parametrów wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li><li>4) oblicza wartości wielkości elektrycznych w obwodach elektrycznych, układach elektronicznych</li></ol> <p><u>Klasyfikuje sygnały na podstawie opisu, przebiegów czasowych i przebiegu stanów logicznych</u></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) rozpoznaje rodzaje oraz określa parametry sygnałów analogowych na podstawie przebiegów czasowych</li><li>2) wyznacza parametry sygnałów na podstawie oscylogramów</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>

### 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 nieznamość 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;
- biegle 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 (pomiarów, obsługa itp.).
- osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych;
- z własnej inicjatywy pomaga słabszym uczniom;
- asystuje nauczycielowi podczas zajęć.