



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Program zajęć
z techniki

Elektronika Analogowa

Scenariusze lekcji



Autor programu zajęć:
mgr inż. Marcin Jukiewicz



Spis treści

Zajęcia 1: „Prąd? Z czym to się je? Czyli elektryka prąd nie tyka”	2
Zajęcia 2: „Nerwusometr i hieroglify elektronika”	4
Zajęcia 3: „Ręce precz od moich skarbów! Prosty alarm”	6
Zajęcia 4: „Czy kondensator to też bateria?”	8
Zajęcia 5: „Potencjał potencjometru do migania. Układ migający cz. 1”	10
Zajęcia 6: „Potencjał potencjometru do migania. Układ migający cz. 2”	11
Zajęcia 7: „Z scalony jest układ scalony? Cz. 1”	13
Zajęcia 8: „Z scalony jest układ scalony? Cz. 2”	14
Zajęcia 9: „Wędrująca dioda cz. 1”	16
Zajęcia 10: „Wędrująca dioda cz. 2”	17
Zajęcia 11: „Leworęczny silnik”	19
Zajęcia 12: „Nocny dręczyciel cz. 1”	22
Zajęcia 13: „Nocny dręczyciel cz. 2”	23
Zajęcia 14: „Robak Światłolub cz. 1”	25
Zajęcia 15: „Robak Światłolub cz. 2”	26



Zajęcia 1: „Prąd? Z czym to się je? Czyli elektryka prąd nie tyka”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, co to jest prąd, napięcie i rezystancja.
- zna podstawowe elementy układu elektronicznego: bateria, rezystor, dioda LED.
- zna schemat ogólny sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej.
- zna podstawowe źródła energii.
- zna zasady BHP przy korzystaniu z prądu elektrycznego.
- zna zasady używania lutownicy i potrafi z niej korzystać.
- potrafi samodzielnie odróżnić przewodnik od izolatora.
- potrafi samodzielnie zmontować układ do detekcji przewodników i izolatorów.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, elementy potrzebne do budowy układu „Latarka”.

Najważniejsze pojęcia: prąd, napięcie, rezystancja, izolator, przewodnik, dioda LED.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Pogadanka dotycząca prądu, napięcia i rezystancji. Wykorzystanie metafory autostrady dla zobrazowania tych zagadnień.
 - Jakie są źródła energii elektrycznej? Warto wspomnieć zarówno o tych mniejszych, przenośnych jak baterie i akumulatory, jak i o elektrowniach – węglowe, gazowe, źródła odnawialne (słoneczne, wiatrowe, wodne).
 - Przedstawienie różnic pomiędzy napięciem 230 V a 9 V z baterii z uwzględnieniem głównych niebezpieczeństw podczas korzystania z prądu elektrycznego.
 - Krótkie omówienie rezystorów i diod LED.
 - Omówienie zastosowania multimetru. Prezentacja sposobu mierzenia rezystancji rezystora i napięcia baterii za jego pomocą. Ćwiczenia w parach.
 - Przedstawienie niebezpieczeństw, zasad i sposobu korzystania z lutownicy, a także spoiwa lutowniczego, cążek i gąbki.
 - Pogadanka dotycząca przewodników i izolatorów.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Jak układ zachowa się po zmianie rezystora:
 - Jeśli rezystor będzie większy. Odpowiedz: dioda będzie świecić słabiej.
 - Jeśli rezystor będzie mniejszy. Odpowiedz: dioda będzie świecić mocniej.

Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 2: „Nerwusometr i hieroglify elektronika”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest brzęczyk (buzzer).
- zna sposoby szeregowego i równoległego połączenia rezystorów.
- potrafi zmontować prostą zabawkę elektryczną – „Nerwusometr”.
- potrafi samodzielnie czytać i rysować proste schematy układów elektronicznych.
- potrafi zmierzyć rezystancję rezystora i napięcie baterii za pomocą multimetru.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, zmontowany układ „Latarka”, elementy potrzebne do budowy układu „Nerwusometr”.

Najważniejsze pojęcia: brzęczyk (buzzer), połączenie szeregowo rezystorów, połączenie równoległe rezystorów.

Przebieg zajęć:

1. Część organizacyjna

2. Część właściwa

2.1 Część pierwsza - „Nerwusometr”

- Omówienie sposobu wykonania układu.
- Przygotowanie stanowiska pracy.
- Zmontowanie „Nerwusometru”.
- Przedstawienie zasad działania i zabawy „Nerwusometrem”.
- Jako opcja – zorganizowanie zawodów polegających na jak najszybszym przejściu kluczem dookoła drutu, bez dotykania go.

2.2 Część druga – połączenie szeregowo i równoległe (wprowadzenie tej części zależy od nauczyciela)

- Pogadanka dotycząca połączenia szeregowego i równoległego rezystorów. Prezentacja dotycząca różnic w tych połączeniach i celu ich zastosowania.
- Ćwiczenia dotyczące rysowania układów elektronicznych (zawarte w skrypcie schematów dla nauczyciela). Ćwiczenia można przeprowadzić w dwojaki sposób:
 - Uczeń ma narysować układ na podstawie opisu słownego.
 - Uczeń na opisać układ słownie na podstawie rysunku.
- Ćwiczenia w parach z pomiaru wartości rezystancji rezystorów połączonych szeregowo i równoległe – obliczeniowe i z użyciem multimetru.

3. Część końcowa



- Podsumowanie pracy uczniów.
- Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
- Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Zaproponować rozwiązanie zadań numer 6,7 i 8.
- Spróbować stworzyć własną grę w oparciu o zbudowany układ.

Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytki lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 3: „Ręce precz od moich skarbów! Prosty alarm”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest fotorezystor i tranzystor.
- zna sposoby wykorzystania układu elektronicznego do emitowania sygnałów dźwiękowych i wizualnych.
- zna zasady BHP przy korzystaniu z wiertarki.
- potrafi samodzielnie zbudować prosty alarm.
- doskonali umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Alarm”.

Najważniejsze pojęcia: fotorezystor, tranzystor, kolektor, emiter, baza.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Omówienie zasady działania i wykorzystania fotorezystora i tranzystora. Szczególną uwagę poświęcić na omówienie budowy tranzystora (kolektor, emiter i baza) oraz jego wykorzystania i obecności we współczesnym świecie.
 - Omówienie sposobu wykonania układu.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Przygotowanie pierwszej płytki – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych.
 - Umieszczenie elementów w otworach montażowych. Warto, aby w tym momencie nauczyciel sprawdził poprawność rozrysowania układu na płytce i umieszczenia na niej elementów.
 - Zlutowanie „Alarmu”. Należy wtedy zadbać o to by umieszczona w nim dioda nie oświetlała fotorezystora, ponieważ układ nie będzie działał poprawnie oraz zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek tranzystora.
 - Przedstawienie zasady działania układu i możliwości jego wykorzystania.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach



- Układ przebudować dowolnie:
 - Dołączyć szeregowo kolejną diodę do diody D1 (tego samego koloru);
 - Dołączyć równolegle diodę do diody D1 (tego samego koloru).
 - Usunąć diodę, buzzer lub włącznik.

Użycie diod tego samego koloru pozwala wyraźniej uzyskać oczekiwany efekt.

Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 4: „Czy kondensator to też bateria?”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest kondensator.
- zna sposoby szeregowego i równoległego połączenia kondensatorów.
- potrafi samodzielnie zlutować układ prezentujący działanie kondensatora.
- potrafi rozbudować układ tak, by modyfikować jego właściwości.
- doskonalą umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Kondensator”.

Najważniejsze pojęcia: kondensator, połączenie szeregowe kondensatorów, połączenie równoległe kondensatorów.

Przebieg zajęć:

1. Część organizacyjna

2. Część właściwa

- Pogadanka dotycząca połączenia szeregowego i równoległego kondensatorów. Prezentacja dotycząca różnic w tych połączeniach i celu ich zastosowania. *(wprowadzenie tej części zależy od nauczyciela)*.
- Omówienie sposobu wykonania układu.
- Przygotowanie stanowiska pracy.
- Przygotowanie płytki – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych.
- Umieszczenie elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
- Zlutowanie układu „Kondensator”. Należy szczególną uwagę zwrócić na montaż kondensatora. Odwrotnie zamontowany może wybuchnąć!
- Przedstawienie zasady działania układu.
- Rozbudowa układu o kolejny kondensator.
- Przedstawienie zasady działania układu, w odniesieniu do teorii omawianej na początku zajęć, tj. połączenia równoległego kondensatorów.

3. Część końcowa

- Podsumowanie pracy uczniów.
- Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
- Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Sprawdzić zachowanie układu po zmianie kondensatorów na kondensatory o mniejszej lub większej pojemności. Jeśli pojemność będzie większa, diody będą świecić dłużej. Jeśli pojemność będzie mniejsza, diody będą świecić krócej.
- Sprawdzić zachowanie układu po dołączeniu do kondensatora C1:
 - Równoległe kondensatora o takiej samej pojemności. Diody będą świecić dłużej.
 - Szeregowo kondensatora o takiej samej pojemności. Diody będą świecić krócej.

Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 5: „Potencjał potencjometru do migania. Układ migający cz. 1”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest potencjometr.
- potrafi samodzielnie zlutować układ z migającymi diodami LED.
- potrafi wykorzystać zmontowany układ w stworzonej przez siebie choince, sygnalizacji świetlnej lub laurce.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Migacz”, brystol, kredki lub farbki, lub flamastry bądź dowolna inna technika do wykonania choinki, sygnalizacji świetlnej lub laurki.

Najważniejsze pojęcia: potencjometr, tranzystor, emiter, kolektor, baza, dioda LED, kondensator.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Pogadanka dotycząca potencjometrów. Warto zaznaczyć że potencjometr jest szczególnym typem rezystora. Warto także omówić różnice pomiędzy potencjometrem a rezystorem (w budowie i działaniu).
 - Omówienie sposobu wykonania układu.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Przygotowanie płytki bądź choinki, sygnalizacji świetlnej lub laurki wykonanych z np. brystolu. Rozrysowanie układu, nawiercenie lub przygotowanie otworów montażowych.
 - Umieszczenie pierwszej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Rozpoczęcie lutowania układu „Migacz”. Należy szczególną uwagę zwrócić na montaż kondensatorów oraz kolejność nóżek tranzystora. Odwrotnie zamontowany może wybuchnąć!
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zajęcia 6: „Potencjał potencjometru do migania. Układ migający cz. 2”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest potencjometr.
- potrafi samodzielnie zlutować układ z migającymi diodami LED.
- potrafi wykorzystać zmontowany układ w stworzonej przez siebie choince, sygnalizacji świetlnej lub laurce.
- doskonali umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Migacz”, brystol, kredki lub farbki, lub flamastry bądź dowolna inna technika do wykonania choinki, sygnalizacji świetlnej lub laurki.

Najważniejsze pojęcia: potencjometr, tranzystor, emiter, kolektor, baza, dioda LED, kondensator.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Przypomnienie treści poprzednich zajęć.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Umieszczenie pozostałych elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Dokończenie lutowania układu „Migacz”. Należy szczególną uwagę zwrócić na montaż kondensatorów oraz kolejność nóżek tranzystora. Odwrotnie zamontowany może wybuchnąć!
 - Przedstawienie zasady działania układu.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Dołączenie szeregowo do diody D1 i D2 kolejnej diody.
- Sprawdzić zachowanie układu po zmianie kondensatorów C1 i C2 na kondensatory o większej lub mniejszej pojemności. Zmiana kondensatorów pociąga za sobą zmianę zakresu częstotliwości migania diod.



Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytki lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 7: „Z scalony jest układ scalony? Cz. 1”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest układ scalony i wie jaka jest jego rola we współczesnym świecie.
- potrafi samodzielnie zlutować układ z układem scalonym.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Układ scalony”.

Najważniejsze pojęcia: układ scalony, buzzer.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Pogadanka dotycząca układów scalonych. Czym są układy scalone? Budowa układów scalonych. Zastosowanie układów scalonych w przemyśle i życiu codziennym.
 - Omówienie sposobu wykonania układu.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Przygotowanie płytki – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zajęcia 8: „Z scalony jest układ scalony? Cz. 2”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest układ scalony i wie jaka jest jego rola we współczesnym świecie.
- potrafi samodzielnie zlutować układ z układem scalonym.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Układ scalony”.

Najważniejsze pojęcia: układ scalony, buzzer.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Przypomnienie treści poprzednich zajęć.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Umieszczenie elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Zlutowanie „Układu scalonego”. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek układu scalonego.
 - Przedstawienie zasady działania układu i możliwości jego wykorzystania.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Sprawdzić zachowanie układu po wymianie potencjometrów (można wymieniać je pojedynczo). Wymiana potencjometrów pociąga za sobą zmianę zakresu częstotliwości migania diody.
- Sprawdzić zachowanie układu po wymianie kondensatora na kondensator większej lub mniejszej pojemności. Wymiana kondensatora pociąga za sobą zmianę zakresu częstotliwości migania diody.
- Dołączyć do diody D1 szeregowo kolejne diody.

Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytki lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 9: „Wędrująca dioda cz. 1”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest tranzystor i zna jego podstawowe właściwości.
- potrafi samodzielnie zlutować układ „Wędrujący punkt”.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Wędrujący punkt”.

Najważniejsze pojęcia: tranzystor, kolektor, emiter, baza, wzmacnienie, dioda LED.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Zadanie może okazać się trudne manualnie. Uczniowie mogą pracować parami.
 - Przygotowanie płytki dla „Wędrującego punktu” – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych. Proponuje się wspólnie z uczniami przygotować schemat dziurek na płytce, co znacznie ułatwi i przyspieszy pracę.
 - Umieszczenie pierwszej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Rozpoczęcie lutowania „Wędrującego punktu”. Należy zwrócić szczególną uwagę na montaż kondensatorów oraz kolejność nóżek tranzystora.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zajęcia 10: „Wędrująca dioda cz. 2”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- potrafi samodzielnie zlutować układ „Wędrujący punkt”.
- doskonali umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Wędrujący punkt”.

Najważniejsze pojęcia: tranzystor, kondensator, dioda LED.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Przypomnienie treści poprzednich zajęć.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Umieszczenie pozostałych elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Dokończenie lutowania „Wędrującego punktu”. Należy zwrócić szczególną uwagę na montaż kondensatorów oraz kolejność nóżek tranzystora.
 - Przedstawienie zasady działania układu
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Rozbudowa układu do układu prezentowanego na rys. 46 w skrypcie schematów.



Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płycie przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 11: „Leworęczny silnik”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym jest reguła lewej dłoni.
- potrafi tłumaczyć pewne zjawiska fizyczne za pomocą reguły lewej dłoni.
- potrafi samodzielnie zmontować prosty silnik.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, nożyk, młotek, cążki elementy potrzebne do budowy układu „Silnik”.

Najważniejsze pojęcia: silnik prądu stałego, reguła lewej ręki.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Zadanie może okazać się trudne manualnie. Uczniowie mogą pracować parami.
 - Pogadanka dotycząca silników prądu stałego. Omówienie zasady działania silnika. Dyskusja na temat wykorzystania silników w przemyśle i życiu codziennym.
 - Omówienie sposobu wykonania układu.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Przygotowanie podstawki pod silnik.
 - Przygotowanie uzwojenia i wału obrotowego.
 - Doprowadzenie zasilania do podstawki silnika.
 - Zainstalowanie wału w podstawce silnika i testowanie układu.
 - Przedstawienie zasady działania układu i możliwości jego wykorzystania.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Budowa, według własnego pomysłu, układu sygnalizującego podłączenie zasilania do silnika. Proponowana rozbudowa to włączenie połączonych szeregowo diody i rezystora pomiędzy gwóźdź a jeden z przewodów zasilających.



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 12: „Nocny dręczyciel cz. 1”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym są tranzystory NPN i PNP i potrafi wskazać podstawowe różnice między nimi.
- potrafi samodzielnie zlutować układ „Nocny dręczyciel”.
- doskonali umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Nocny dręczyciel”.

Najważniejsze pojęcia: fotorezystor, buzzer, tranzystor, emiter, kolektor, baza, kondensator.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Zadanie może okazać się trudne manualnie. Uczniowie mogą pracować parami.
 - Pogadanka dotycząca tranzystorów. Przypomnienie wiadomości z poprzednich zajęć. Omówienie podstawowych różnic pomiędzy tranzystorami NPN i PNP, ze szczególnym uwzględnieniem różnic w oznaczeniach nóżek.
 - Omówienie sposobu wykonania układu.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Przygotowanie płytki – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych.
 - Umieszczenie pierwszej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Rozpoczęcie lutowania „Nocnego dręczyciela”. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek różnych tranzystorów.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zajęcia 13: „Nocny dręczyciel cz. 2”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, czym są tranzystory NPN i PNP i potrafi wskazać podstawowe różnice między nimi.
- potrafi samodzielnie zlutować układ „Nocny dręczyciel”.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Pozytywka”.

Najważniejsze pojęcia: fototranzystor, buzzer, tranzystor, emiter, kolektor, baza, kondensator.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Przypomnienie treści poprzednich zajęć.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Umieszczenie pozostałej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Dokończenie lutowania „Nocnego dręczyciela”. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek różnych tranzystorów.
 - Przedstawienie zasady działania układu i możliwości jego wykorzystania.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Sprawdzić zachowanie układu po wymianie kondensatora na kondensator o mniejszej lub większej pojemności. W przypadku kondensatora o większej pojemności czas pomiędzy sygnałami dźwiękowymi z układu zwiększy się, a w przypadku kondensatora o mniejszej pojemności, czas pomiędzy sygnałami zmniejszy się.



Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytka lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płycie przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			



Zajęcia 14: „Robak Światłolub cz. 1”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, jak działa silnik prądu stałego i potrafi zamontować go w układzie.
- potrafi samodzielnie zlutować układ „Światłolub”.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Światłolub”, pistolet do klejenia na gorąco.

Najważniejsze pojęcia: fotorezystor, silnik prądu stałego, tranzystor, emiter, kolektor, baza, potencjometr.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*

2. *Część właściwa*

- Przypomnienie wiadomości dotyczących fotorezystorów, silników, tranzystorów i potencjometrów.
- Omówienie sposobu wykonania układu.
- Przygotowanie stanowiska pracy.
- Przygotowanie płytki – rozrysowanie układu, nawiercenie otworów montażowych.
- Umieszczenie pierwszej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
- Rozpoczęcie lutowania „Światłoluba”. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek różnych tranzystorów.

3. *Część końcowa*

- Podsumowanie pracy uczniów.
- Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
- Uprzątniecie stanowiska pracy.



Zajęcia 15: „Robak Światłolub cz. 2”

Forma pracy: indywidualna, w parach, zbiorowa.

Metody pracy: praktyczna (działanie), podająca (rozmowa), problemowa (odkrywanie).

Cele zajęć:

- uczeń wie, jak działa silnik prądu stałego i potrafi zamontować go w układzie.
- potrafi samodzielnie zlutować układ „Światłolub”.
- doskonalili umiejętności czytania i montażu schematów elektronicznych.

Środki dydaktyczne: podręcznik dla ucznia, lutownica, spoiwo lutownicze, cążki, multimetr, odsysarka, wiertarka, elementy potrzebne do budowy układu „Światłolub”, pistolet do klejenia na gorąco.

Najważniejsze pojęcia: fotorezystor, silnik prądu stałego, tranzystor, emiter, kolektor, baza, potencjometr.

Przebieg zajęć:

1. *Część organizacyjna*
2. *Część właściwa*
 - Przypomnienie treści poprzednich zajęć.
 - Przygotowanie stanowiska pracy.
 - Umieszczenie pozostałej części elementów w otworach montażowych. Sprawdzenie poprawności umieszczenia elementów elektronicznych przez nauczyciela.
 - Dokończenie lutowania „Światłoluba”. Należy zwrócić szczególną uwagę na kolejność nóżek różnych tranzystorów.
 - Montaż i podłączenie silników.
 - Przedstawienie zasady działania układu i możliwości jego wykorzystania.
3. *Część końcowa*
 - Podsumowanie pracy uczniów.
 - Przypomnienie najważniejszych wiadomości.
 - Uprzątniecie stanowiska pracy.

Zadania dla uczniów o szczególnych potrzebach

- Połączenie wcześniejszych układów ze „Światłolubem”.
- Budowa układu „Wampirek” – unikającego światła. Rozbudowa polega na przelutowaniu przewodów doprowadzonych do silnika (zamienić miejscami przewody czarne z czerwonymi).



Karta oceny ucznia

nr	Pytanie	TAK	CZĘŚCIOWO	NIE
	Czy uczeń:			
1	samodzielnie odczytał schemat elektryczny układu?			
2	samodzielnie zmontował układ?			
3	samodzielnie zidentyfikował potrzebne elementy (na podstawie listy)?			
4	potrafi omówić zasadę działania układu?			
5	czy użył przewodów odpowiedniej długości?			
6	czy nie użył zbyt dużej ilości cyny?			
7	Czy płytki lub przewody są nadpalone?			
8	Czy całość prezentuje się estetycznie?			
9	Czy elementy nie są rozmieszczone chaotycznie?			
10	Czy na płytce przerysowany jest schemat?			
11	Czy układ działa?			