

SCENARIUSZ ZAAWANSOWANEGO E-MATERIAŁU

1. Metryczka materiału

Tytuł materiału	Silnik prądu stałego
Numer materiału	VI.4
Autorzy scenariusza	Joanna Ciesielska
Weryfikacja WCAG	Zespół ekspertów ds. WCAG (Dominika Gaponiuk, Agnieszka Brodowska, Urszula Grygier, Łukasz Mroziński)
Weryfikacja założeń techniczno-informatycznych	Zespół informatyków ds. integrowania e-materiałów pod względem technologicznym (Paweł, Tomaszek, Katarzyna Gagan, Anna Magdziarz-Tomaszek, Grzegorz Kuszczak)
Weryfikacja językowa	Alicja Barbeka
Rodzaj multimedium	wirtualna symulacja
Wykorzystanie AR lub VR AR - rozszerzona rzeczywistość VR - wirtualna rzeczywistość	standardowa 2D lub 3D <input type="checkbox"/> AR <input type="checkbox"/> VR
Etap(y) edukacyjny(e), dla których przeznaczony jest materiał	II etap: SP IV-VIII III etap: Liceum / technikum zakres podstawowy
Przedmiot(y), do nauki których przeznaczony jest materiał	fizyka technika



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



2. Opis materiału

Skrócony opis materiału (abstrakt)

Wirtualna symulacja zapewnia interaktywną podróż przez budowę i zasadę działania silnika na prąd stały. Uczestnicy mają okazję eksperymentować z komponentami, obserwować wirtualne modele działania silnika oraz przeprowadzać testy, aby lepiej zrozumieć, jak zmiany parametrów wpływają na jego wydajność. Ten zaawansowany e-materiał elektrotechniczny jest idealny dla uczniów i wszystkich zainteresowanych tematyką elektryczności i maszyn elektrycznych.

Cel ogólny materiału

Celem e-materiału jest zapoznanie ucznia z budową i zasadami działania silnika na prąd stały. Poprzez wirtualną symulację ma okazję zgłębić tajemnice tego rodzaju silnika, zrozumieć rolę poszczególnych komponentów oraz eksperymentować z różnymi parametrami, aby lepiej zrozumieć ich wpływ na jego działanie.

Sposób realizacji:

Materiał osiąga swoje cele poprzez interaktywną wirtualną symulację, która umożliwia uczniowi:

1. Eksplorację laboratorium elektrotechniki, gdzie może zobaczyć różne komponenty silnika na prąd stały.
2. Interaktywny demontaż i analizowanie poszczególnych komponentów, takich jak komutator, uzwojenia, magnesy i rdzeń.
3. Obserwowanie wirtualnej symulacji działania silnika na prąd stały, z wyjaśnieniem jego podstawowych zasad i procesów.
4. Przeprowadzanie eksperymentów i testów, aby zobaczyć, jak zmiany w parametrach - napięcie, prąd i obciążenie - wpływają na działanie silnika.
5. Podsumowanie, które pomaga zrozumieć kluczowe koncepcje i zachęca do dalszego zgłębiania tematu.

Cele z podstawy programowej kształcenia ogólnego możliwe do realizacji za pomocą materiału

Szkoła podstawowa

Fizyka

Wymagania ogólne:

- Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;

Magnetyzm. Uczeń:

- wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych.

Technika

Mechatronika: Uczeń wyjaśnia na przykładach prostych urządzeń zasady współdziałania elementów mechanicznych, elektrycznych i elektronicznych.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Szkoła ponadpodstawowa
Fizyka(zakres podstawowy)

Wymagania ogólne:

- Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.

Magnetyzm. Uczeń:

- posługuje się pojęciem pola magnetycznego; rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnik prostoliniowy, zwojnica);

Proponowane sposoby realizacji:

1. Poznanie budowy silnika na prąd stały:

Uczestnicy będą mieli możliwość interaktywnego eksplorowania wirtualnego laboratorium elektrotechniki, gdzie mogą oglądać i analizować poszczególne komponenty silnika.

2. Zrozumienie zasad działania silnika na prąd stały:

Wirtualna symulacja będzie zawierała animacje i wyjaśnienia dotyczące procesów fizycznych zachodzących wewnątrz silnika, takich jak indukcja elektromagnetyczna i ruch wirnika pod wpływem pola magnetycznego.

3. Zidentyfikowanie i zrozumienie roli poszczególnych komponentów silnika:

Interaktywne demontażowanie komponentów oraz wyjaśnienia narratora pomogą uczestnikom zidentyfikować i zrozumieć rolę komutatora, uzwojeń, magnesów i rdzenia w działaniu silnika.

4. Eksperymentowanie z różnymi parametrami silnika i analizowanie ich wpływu na jego działanie:

Uczestnicy będą mieli możliwość manipulowania parametrami, takimi jak napięcie, prąd i obciążenie, w wirtualnej symulacji, aby obserwować, jak zmiany te wpływają na pracę silnika.

5. Wyjaśnienie związku między prądem elektrycznym a ruchem wirnika silnika:

Poprzez obserwację symulacji oraz wyjaśnienia narratora, uczestnicy zrozumieją, jak przepływ prądu elektrycznego przez uzwojenia silnika powoduje ruch wirnika pod wpływem pola magnetycznego.

3. Charakterystyka materiału

Opis zawartości merytorycznej materiału

Wstęp:

- Krótkie wprowadzenie, omówienie podstawowych terminów i definicji, takich jak prąd elektryczny, napięcie, obwód elektryczny, pole magnetyczne, indukcja elektromagnetyczna, uzwojenie, komutator, magnesy stałe, wirnik, rdzeń)

Budowa silnika na prąd stały:

- Detaliczny opis budowy silnika, w tym komponenty takie jak komutator, uzwojenia (wzbudnice), magnesy stałe, rdzeń i obudowa.
- Graficzna prezentacja poszczególnych elementów w formie interaktywnych modeli 3D, które użytkownik może obracać i przybliżać.

Zasada działania silnika na prąd stały:

- Wyjaśnienie podstawowych zasad działania silnika na prąd stały, w tym:
 - Generowanie pola magnetycznego przez magnesy stałe i uzwojenia.
 - Wpływ komutatora na zmianę kierunku przepływu prądu w uzwojeniach.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Mechanizm indukcji elektromagnetycznej prowadzący do ruchu wirnika.

Interaktywne demontażowanie komponentów:

- Możliwość interaktywnego demontażu poszczególnych komponentów silnika, tak aby użytkownik mógł zobaczyć ich wnętrze i zrozumieć ich rolę w działaniu urządzenia.
- Opisy tekstowe i dźwiękowe towarzyszące demontażowi, powinny wyjaśniać funkcje i zasady działania każdego elementu.

Symulacja działania silnika:

- Wirtualna symulacja, która prezentuje realistyczny ruch silnika na prąd stały pod wpływem różnych parametrów, takich jak napięcie zasilające, przepływający prąd.
- Możliwość zmiany parametrów w czasie rzeczywistym i obserwacji ich wpływu na pracę silnika.
- Po zmianie parametrów silnika użytkownik powinien obserwować natychmiastowe zmiany w jego pracy. Przykład: manipulacja napięciem zasilania może prowadzić do zwiększenia prędkości obrotowej wirnika, podczas gdy zmiana obciążenia może spowodować zmniejszenie tej prędkości.
- Symulacja powinna umożliwiać użytkownikowi wizualizację tych zmian za pomocą animacji, wykresów, wskaźników lub innych graficznych reprezentacji danych.

Podsumowanie i wnioski:

- Końcowe podsumowanie, które przypomina kluczowe koncepcje omówione w materiale.
- Wskazówki dotyczące dalszych źródeł informacji i dalszej nauki na temat silników na prąd stały.

Kluczowe wymagania merytoryczne i dydaktyczne dla Wykonawcy materiału, które muszą zostać uwzględnione

- Wykonawca powinien mieć solidną wiedzę na temat zasad działania silnika na prąd stały, włączając w to budowę, zasady działania komutatora, indukcji elektromagnetycznej i generowania pola magnetycznego.
- Niezbędna jest umiejętność tworzenia realistycznych modeli 3D oraz animacji, które wizualizują procesy fizyczne zachodzące w silniku. Animacje muszą być klarowne i edukacyjne, wspierające zrozumienie działania silnika.
- Symulacja ma umożliwiać interaktywną manipulację parametrami silnika, takimi jak napięcie zasilania, prąd, obciążenie mechaniczne itp. Użytkownicy powinni móc eksperymentować i obserwować, jak zmiany tych parametrów wpływają na pracę silnika.

Opis struktury materiału

- Ekran powitalny:
Powitanie użytkownika i krótka prezentacja tytułu materiału.
- Laboratorium elektrotechniki:
Wirtualne laboratorium, w którym użytkownik może oglądać różne komponenty silnika na prąd stały, takie jak komutator, uzwojenia, magnesy i rdzeń.
- Analiza komponentów:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Szczegółowy opis poszczególnych komponentów silnika, ich funkcji i roli w działaniu urządzenia.

- Interaktywny demontaż:
Interaktywny tryb, w którym użytkownik może demontować poszczególne komponenty silnika, aby lepiej zrozumieć ich budowę i działanie.
- Wirtualna symulacja:
Symulacja działania silnika na prąd stały, gdzie użytkownik może obserwować ruch komutatora, uzwojeń i wirnika pod wpływem zmian parametrów.
- Podsumowanie:
Krótka prezentacja podsumowująca kluczowe koncepcje i wnioski wynikające z materiału, zachęcająca do dalszej eksploracji tematu.

Mechanika materiału

Poruszanie się po materiale:

- Użytkownik może poruszać się po materiale za pomocą interfejsu użytkownika, który zapewnia przyciski nawigacyjne lub gesty interakcji (np. kliknięcia myszą, przeciąganie, itp.).
- Ekran powitalny zawiera przyciski do rozpoczęcia symulacji oraz dostępu do innych sekcji materiału.
- Po rozpoczęciu symulacji użytkownik może przełączać się między poszczególnymi ekranami za pomocą przycisków nawigacyjnych.

Interakcje w materiale:

Użytkownik może aktywnie uczestniczyć w materiale poprzez:

- Klikanie na różne komponenty w laboratorium elektrotechniki, aby zobaczyć ich opisy i funkcje.
- Interaktywne demontażowanie komponentów przez przeciąganie lub klikanie na nie.
- Manipulowanie parametrami silnika (np. napięcie, prąd, obciążenie) za pomocą suwaków lub pól tekstowych.
- Obserwowanie symulacji działania silnika i zatrzymywanie jej w dowolnym momencie.
- Wybieranie opcji podsumowania, aby zobaczyć kluczowe wnioski i koncepcje.

Sposób działania poszczególnych elementów materiału:

- Laboratorium elektrotechniki: Użytkownik może oglądać komponenty silnika i dowiedzieć się o ich roli poprzez klikanie na nie.
- Interaktywne demontażowanie: Użytkownik może demontować komponenty, aby zobaczyć ich wnętrze i dowiedzieć się więcej o ich budowie i funkcjach.
- Symulacja: Użytkownik może obserwować działanie silnika na prąd stały w czasie rzeczywistym, a także zmieniać parametry i obserwować ich wpływ na pracę silnika.

Grafika

Grafika w materiale będzie miała za zadanie wizualnie uzupełnić i wspierać treści edukacyjne oraz stworzyć atrakcyjne, angażujące środowisko dla użytkownika. Oto szczegółowy opis grafiki:



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Laboratorium elektrotechniki:

- Wirtualne laboratorium będzie miało futurystyczny wygląd, z metalicznymi konstrukcjami, fluorescencyjnym oświetleniem i cyfrowymi wskaźnikami.
- Komponenty silnika na prąd stały będą przedstawione jako trójwymiarowe modele, które można oglądać z różnych kątów.
- Animowane elementy, takie jak wirujące uzwojenia czy migające diody, dodadzą dynamiki do laboratorium.

Symulacja silnika:

- Wirtualna symulacja działania silnika będzie odzwierciedlać rzeczywistość, prezentując wirujący wirnik, komutator, uzwojenia i pole magnetyczne.
- Animacje będą płynne i realistyczne, aby użytkownik mógł łatwo zrozumieć zasady działania silnika na prąd stały.
- Efekty wizualne, takie jak iskry na komutatorze lub zmiany wizualne w zależności od manipulowanych parametrów, dodadzą realizmu symulacji.

Interakcje:

- Przyciski nawigacyjne, suwaki, pola tekstowe i inne elementy interfejsu będą miały czytelny i nowoczesny design, aby ułatwić użytkownikowi poruszanie się po materiale.
- Podczas interakcji, np. demontażu komponentów, wyświetlane będą animowane efekty, które dodadzą dynamiki do doświadczenia użytkownika.

Animacje i efekty specjalne:

- Animowane wyjaśnienia, np. jak prąd elektryczny przepływa przez uzwojenia silnika, będą wspomagać zrozumienie trudnych koncepcji.
- Efekty specjalne, takie jak dynamiczne przejścia między ekranami, migające diody podczas interakcji użytkownika, czy wybuchowe efekty przy zmianach parametrów, dodadzą wrażeń i zainteresowania użytkownika.

Przykładowe inspiracje

PhET Interactive Simulations – intuicyjna interakcja i możliwość manipulacji parametrami w czasie rzeczywistym.

Simulab – precyzyjne odwzorowanie fizycznych procesów w formie interaktywnych modeli.

Algodoo – interaktywne środowisko eksperymentów fizycznych, świetne do testowania mechanizmów ruchu i sił działających na obiekty.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



4. Wymagania WCAG

Opis dostosowania materiału celem spełnienia standardu WCAG

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać założenia uniwersalnego projektowania w edukacji (UDL) oraz być zgodny ze standardami dostępności cyfrowej WCAG obowiązującymi na dzień ogłoszenia naboru, standardem ATAG 2.0 oraz zapisami ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnianiu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz. U. z 2019 r. poz. 1696) i ustawy z dnia 4 kwietnia 2019 r. o dostępności cyfrowej stron internetowych i aplikacji mobilnych podmiotów publicznych (Dz.U. z 2019 r. poz. 848). Powinien też uwzględniać dobre praktyki, stosowane w celu zapewnienia wysokiej jakości dostępnych cyfrowo materiałów edukacyjnych.

Użytkownik ze szczególnymi potrzebami, korzystający z przygotowanego zaawansowanego e-materiału, powinien korzystać z mechaniki materiału (menu nawigacyjnego) w taki sam sposób, jak wszyscy użytkownicy. Należy przygotować menu, w którym wybiera on dostosowania materiału do swoich potrzeb. W ramach wybranych dostosowań zaawansowanego e-materiału użytkownik powinien korzystać ze wszystkich zaprojektowanych funkcjonalności. Zaawansowany e-materiał powinien spełniać kryteria dostępu dla technologii dotykowych (np. ekranów dotykowych), dostępności z poziomu klawiatury czy za pomocą zewnętrznych urządzeń wejściowych (np. mysz powiększona), technologii asystujących (np. czytniki ekranu). Poszczególne ułatwienia dostępu oraz ich konfiguracja powinny być dostępne w menu przed uruchomieniem aplikacji. Powinna istnieć również możliwość zapamiętania wybranych przez użytkownika ustawień, tak aby mogła być stosowana przy kolejnych uruchomieniach aplikacji przez użytkownika.

Zaawansowany e-materiał powinien spełniać następujące kryteria:

1. umożliwiać użytkownikowi z różnymi potrzebami korzystać z ułatwień dostępu, na wszystkich poziomach i etapach e-materiału;
2. posiadać instrukcję dla użytkowników z różnymi potrzebami, zawierającą informacje o sposobie korzystania z ułatwień dostępu i mechanizmach poruszania się po menu, przygotowaną za pomocą tzw. prostego języka;
3. posiadać rozwiązania z zakresu dostępności, które pozwalają uniknąć QTE lub działań związanych z łączeniem przycisków (uwzględnia ustawienie pozwalające je uprościć lub pominąć/wyłączyć);
4. umożliwiać korzystanie z wirtualnej klawiatury ekranowej (jeśli materiał tego wymaga), którą można sterować za pomocą myszy lub technologii wspomagających, takich jak wzrok lub przełącznik;
5. umożliwiać skorzystanie z pomocy w sytuacjach potencjalnie trudnych, związanych z poruszaniem się po materiale;
6. użytkownik przed skorzystaniem z zaawansowanego e-materiału powinien mieć możliwość zapoznania się tutorialiem objaśniającym, jak korzystać z ułatwień dostępu;
7. mechanika zaawansowanego e-materiału powinna pozwalać na dostęp do wszystkich obszarów interfejsu użytkownika;
8. zaawansowany e-materiał powinien być dostępny za pomocą technologii asystujących, m.in. czytników ekranu, oprogramowania asystującego w technologiach mobilnych.

Jeżeli w materiale będą występowały treści nieinterpretowalne przez technologie asystujące, wykonawca zobowiązany jest zapewnić alternatywę wchodzącą w e-materiał i stanowiącą integralną całość zaawansowanego e-materiału. Bez konsultacji z ekspertami ORE nie dopuszcza się tworzenia alternatywnego (równoległego rozwiązania) dedykowanego osobom z różnymi potrzebami.

Zaawansowany e-materiał musi uwzględniać między innymi potrzeby osób:

- z ograniczeniami wzroku,



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- z ograniczeniami słuchu,
- z ograniczeniami ruchu rąk i mobilności,
- z ograniczeniami możliwości poznawczych (związanymi z np. pamięcią, przetwarzaniem informacji, dysleksją),
- z zaburzeniami neurorozwojowymi i psychicznymi (np. spektrum autyzmu, ADHD, stanami lękowymi, epilepsją),
- z zaburzeniami mowy,
- korzystających z czytników ekranu.

Podczas projektowania e-materiału należy uwzględniać różne potrzeby i możliwości użytkowników ze względu na:

Ograniczenia wzroku:

- stosowanie dobrze kontrastujących kolorów, czytelnych rozmiarów i typów fontów, możliwość zmiany i indywidualnego dopasowania przez użytkownika tych elementów;
- stosowanie zawsze widocznego fokusa (przynajmniej częściowo);
- używanie kombinacji koloru, kształtów i tekstu, niestosowanie znaczenia tylko kolorem;
- umieszczanie przycisków i powiadomień w kontekście;
- stosowanie odpowiedniej wielkości, kolorów i rozmieszczenia elementów interfejsu;
- umożliwienie zmiany kolorów dla osób będących daltonistami;
- umożliwienie zmiany wielkości elementów interfejsu;
- używanie dźwięku przestrzennego i rozróżnialnych dźwięków, różnych w zależności od zdarzeń;
- umożliwienie wyboru wyglądu kursora/celownika, zmiany kształtu, wielkości, koloru, jeśli projektowana mapa interaktywna zakłada bardzo dużo obiektów;
- wyświetlanie istotnych informacji w centrum, na linii wzroku lub możliwość powiększania całości, poszczególnych elementów mapy interaktywnej;
- nawigacja i sterowanie za pomocą klawiatury;
- stosowanie tekstów alternatywnych lub audiodeskrypcji do grafik;
- elementy materiału powinny być duże i łatwe do odróżnienia oraz oddalone od siebie;
- dodanie opisów alternatywnych do obrazów i innych elementów wizualnych, które opisują treści lub funkcje;
- stosowanie dużego kontrastu między istotnymi elementami w materiale;
- użytkownicy niewidomi powinni móc skorzystać z każdej funkcjonalności materiału z poziomu klawiatury.

Ograniczenia słuchu:

- stosowanie prostego języka, niestosowanie figur stylistycznych i idiomów;
- zapewnienie alternatywy tekstowej każdej kluczowej informacji dźwiękowej;
- dodanie napisów i transkrypcji do treści audio i wideo;
- możliwość modyfikacji napisów, zmiana rozmiaru/koloru oraz ich włączania i wyłączania zanim pojawi się dźwięk;
- stosowanie napisów rozszerzonych informujących o dodatkowych dźwiękach i nastroju oraz postaci mówiących;
- stosowanie prostych logicznych i spójnych układów treści;
- zapewnienie możliwości osobnej regulacji dźwięku dla różnych elementów multimedialnych w mapie interaktywnej;
- zastosowanie przełącznika dźwięku mono/stereo w materiałach filmowych i audio (jeśli takie się pojawią w zaawansowanym materiale).

Ograniczenia ruchu rąk i mobilności:

- umożliwienie w menu materiału ustawienia dużych obszarów klikalnych;



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- projektowanie obsługi za pomocą klawiatury i mowy;
- unikanie tworzenia dynamicznych treści, wymagających dużego ruchu myszy;
- nieograniczanie czasu otwarcia okien, wykonania zadań;
- zapewnienie alternatywy dla akcji, wymagających równoczesnych czynności (np. klik zamiast przeciągnij i upuść);
- zapewnienie sterowania przy użyciu prostych kontrolerów.
- unikanie stosowania bardzo precyzyjnych ruchów.

Ograniczenia poznawcze oraz zaburzenia neurorozwojowe i psychiczne:

- używanie prostych, stonowanych barw;
- używanie prostego języka, bez stosowania figur stylistycznych i idiomów;
- używanie krótkich zdań i punktowania;
- używanie wyjaśnienia skrótów;
- tworzenie opisowych przycisków;
- budowanie prostych i spójnych układów treści;
- wyrównanie tekstów do lewej i zachowanie spójnego układu;
- niestosowanie dużych bloków ciężkiego tekstu;
- niestosowanie podkreślania słów, niepochylania tekstu i pisanie wielkimi literami;
- umożliwienie zmiany kontrastu pomiędzy tłem a tekstem;
- niestosowanie ograniczenia czasowego na wykonanie zadania;
- niestosowanie presji czasowej lub związanej z możliwością wykonania tylko jednej próby wykonania zadania.

Ograniczenia związane z korzystaniem z czytników ekranów:

- opisywanie obrazów, stosownie transkrypcji, audiodeskrypcji;
- nieumieszczanie informacji tylko na obrazie lub wideo;
- nadawanie struktury treści i nieoznaczanie jej tylko rozmiarem i rozmieszczeniem tekstu;
- stosowanie liniowego logicznego układu;
- umożliwienie sterowania za pomocą klawiatury;
- tworzenie opisowych łączy.

Powyższe wytyczne są jedynie przykładami potrzeb, jakie powinny zostać spełnione przy projektowaniu zaawansowanego e-materiału. Beneficjent konkursowy powinien zapewnić możliwie największą dostępność dla osób z różnymi potrzebami. Rozwiązania związane z zapewnieniem dostępności osobom z różnymi potrzebami Beneficjent konkursowy powinien konsultować z ekspertami ORE na poszczególnych etapach realizacji projektu konkursowego.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



5. Wymagania funkcjonalne i techniczne

Kluczowe warunki funkcjonalne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Realistyczna symulacja działania silnika prądu stałego:

- Interaktywne modele: Użytkownicy powinni móc oglądać wirtualne modele silnika prądu stałego, umożliwiające analizowanie poszczególnych komponentów, takich jak komutator, uzwojenia, magnesy i rdzeń.
- Odwzorowanie procesów fizycznych: Symulacja powinna przedstawiać kluczowe procesy, takie jak generowanie pola magnetycznego przez magnesy i uzwojenia oraz działanie komutatora.

Nawigacja i interaktywne eksplorowanie komponentów:

- Demontaż komponentów: Użytkownicy muszą mieć możliwość interaktywnego demontowania poszczególnych części silnika, aby zrozumieć rolę każdego elementu.
- Swobodna manipulacja parametrami: Możliwość zmiany parametrów, takich jak napięcie, prąd i obciążenie, w celu obserwacji wpływu na działanie silnika.

Scenariusze edukacyjne i poziomy trudności:

- Zróżnicowane scenariusze: Symulacja powinna obejmować różne scenariusze, takie jak „Podstawy działania silnika”, „Wpływ napięcia na prędkość obrotową” i „Efekty obciążenia na wydajność silnika”.
- Dostosowywanie poziomu trudności: Każdy scenariusz musi mieć poziomy trudności dostosowane do różnych etapów edukacyjnych (szkoła podstawowa, liceum).

System testowania wiedzy i zadania praktyczne:

- Quizy i zadania: Użytkownicy powinni mieć możliwość sprawdzania swojej wiedzy poprzez quizy na temat funkcji i działania poszczególnych komponentów silnika oraz wpływu parametrów na wydajność.
- Ćwiczenia praktyczne: Możliwość wykonywania zadań praktycznych, takich jak obliczenia prędkości obrotowej przy różnych parametrach.

Śledzenie postępów i zapis wyników:

- Profilowanie wyników: Możliwość zapisywania historii działań i wyników, aby umożliwić użytkownikom analizę swojego postępu.
- Podsumowanie wyników: Sekcja podsumowująca wyniki eksperymentów i osiągnięcia, do której użytkownicy mogą wracać.

Personalizacja przez nauczyciela:

- Dostosowanie parametrów symulacji: Możliwość ustawienia początkowych parametrów przez nauczyciela oraz modyfikacji dostępnych opcji, aby dostosować symulację do programu nauczania.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



- Tworzenie scenariuszy edukacyjnych: Funkcja umożliwiająca nauczycielom tworzenie nowych scenariuszy i zadań edukacyjnych.

Kluczowe warunki techniczne dla Wykonawców

Aplikacja musi spełniać wymagania określone w dokumencie „Ogólne wymagania funkcjonalne i techniczne dla e-materiałów”.

Raportowanie wyników i statystyki dla nauczycieli:

- Raportowanie i analiza wyników: Nauczyciele powinni mieć dostęp do raportów wyników i statystyk, aby monitorować postępy uczniów w zadaniach i ćwiczeniach.
- Raporty powinny być dostępne w formatach CSV/PDF, aby nauczyciele mogli eksportować i analizować dane.
- Możliwość filtrowania wyników według kryteriów, takich jak liczba poprawnych odpowiedzi, czas rozwiązania, liczba prób.
- Podsumowanie wyników dla użytkownika: Użytkownik musi mieć dostęp do sekcji podsumowującej jego wyniki i osiągnięcia po zakończeniu zadania.



Fundusze Europejskie
dla Rozwoju Społecznego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

