

## Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu fizyka dla II klasy szkoły branżowej I stopnia

Wymagania edukacyjne będą dostosowane do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia opisanych w orzeczeniu o potrzebie kształcenia specjalnego w sposób określony w „Arkuszu dostosowania wymagań edukacyjnych do indywidualnych potrzeb rozwojowych i edukacyjnych oraz możliwości psychofizycznych ucznia”.

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca) Uczeń:	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna) Uczeń:	Wymagania rozszerzające (ocena dobra) Uczeń:	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra) Uczeń:	Wymagania wykraczające (ocena celująca) Uczeń:
<b>1. Prąd stały</b>					
<b>1.1. Prąd elektryczny. Natężenie prądu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje prąd elektryczny</li> <li>definiuje natężenie prądu elektrycznego oraz podaje jego jednostkę</li> <li>wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się amperomierz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje jednostkę ładunku elektrycznego na podstawie jednostki natężenia prądu</li> <li>korzysta z amperomierza do pomiaru natężenia prądu, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru</li> <li>definiuje prędkość dryfu i prędkość unoszenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia mechanizm przepływu prądu</li> <li>wykorzystuje pojęcie natężenia prądu w sytuacjach typowych</li> <li>prawidłowo włącza amperomierz w obwód elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje pojęcie natężenia prądu w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna rząd wielkości prędkości przepływu prądu</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>1.2. Napięcie elektryczne. Źródła napięcia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie obwodu elektrycznego</li> <li>definiuje napięcie w obwodzie elektrycznym i podaje jego jednostkę</li> <li>wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się woltomierz</li> <li>definiuje ogniwo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje jednostkę napięcia za pomocą jednostek podstawowych układu SI</li> <li>korzysta z woltomierza do pomiaru napięcia elektrycznego, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru</li> <li>podaje przykłady ogniw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postępuje się wartością napięcia w obwodzie elektrycznym w sytuacjach typowych</li> <li>prawidłowo włącza woltomierz w obwód elektryczny</li> <li>wyjaśnia zasady łączenia ogniw</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postępuje się wartością napięcia w obwodzie elektrycznym w sytuacjach problemowych</li> <li>opisuje różne rodzaje ogniw i ich działanie</li> <li>stosuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje równoległe połączenie ogniw</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>1.3. Obwody elektryczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje obwód elektryczny</li> <li>wymienia podstawowe elementy obwodów elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zasady projektowania obwodów elektrycznych</li> <li>zna symbole podstawowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje podstawowe elementy obwodów elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje zasady projektowania obwodów elektrycznych w prostych sytuacjach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje działanie ogniwa włączonego w obwód elektryczny</li> <li>opisuje przepływ prądu w elektrolitach</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowo włącza mierniki w obwód elektryczny</li> <li>• stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym</li> <li>• definiuje pojęcie pracy i mocy prądu elektrycznego, podaje ich jednostki w układzie SI</li> </ul>	<p>elementów obwodów elektrycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje kilowatogodzinę jako jednostkę pracy prądu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• prawidłowo odczytuje proste schematy elektryczne</li> <li>• wykorzystuje zależności pomiędzy napięciem, natężeniem, pracą i mocą prądu w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje proste schematy elektryczne</li> <li>• wykorzystuje zależności pomiędzy napięciem, natężeniem, pracą i mocą prądu w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje pojęcie mocy znamionowej odbiorników w obwodzie elektrycznym</li> <li>• rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>1.4. Prawo Ohma. Opór elektryczny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje opór elektryczny i podaje jego jednostkę</li> <li>• formułuje prawo Ohma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia znaczenie oporu elektrycznego</li> <li>• opisuje opornik jako element obwodu elektrycznego</li> <li>• definiuje charakterystykę prądowo-napięciową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje jednostkę oporu elektrycznego za pomocą jednostek podstawowych układu SI</li> <li>• wykorzystuje prawo Ohma do obliczania oporu, napięcia, natężenia, pracy i mocy prądu elektrycznego w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje prawo Ohma do obliczania oporu, napięcia, natężenia, pracy i mocy prądu elektrycznego w sytuacjach problemowych</li> <li>• opisuje techniczną metodę pomiaru oporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje opór elektryczny, korzystając z pojęć elektrycznej teorii budowy materii</li> <li>• rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>1.5. Pierwsze prawo Kirchhoffa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje pierwsze prawo Kirchhoffa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje i opisuje szeregowe i równoległe łączenie oporników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje I prawo Kirchhoffa do opisu obwodu prądu stałego w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje I prawo Kirchhoffa do opisu obwodu prądu stałego w sytuacjach problemowych</li> <li>• ilustruje doświadczalnie I prawo Kirchhoffa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza opór zastępczy szeregowego i równoległego połączenia oporników</li> </ul>
<b>1.6. Domowa sieć elektryczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sieć domową jako przykład obwodu elektrycznego</li> <li>• zna i stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rolę bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego</li> <li>• podaje przykłady różnych rodzajów bezpieczników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje różne rodzaje bezpieczników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>2. Magnetyzm</b>					

<b>2.1. Magnesy. Pole magnetyczne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje magnes</li> <li>definiuje bieguny magnesu</li> <li>definiuje pole magnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady magnesów i ich zastosowania</li> <li>kreśli linie pola magnetycznego wokół i wewnątrz magnesu trwałego</li> <li>opisuje pole magnetyczne Ziemi, kreśli linie pola, oznacza bieguny magnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości magnesów</li> <li>opisuje właściwości pola magnetycznego</li> <li>wyjaśnia znaczenie pola magnetycznego Ziemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia działanie igły magnetycznej i kompasu</li> <li>demonstruje doświadczalnie linie pola magnetycznego magnesu trwałego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje dipol magnetyczny i wyjaśnia jego znaczenie</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>2.2. Pole magnetyczne przewodników z prądem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje zwojnicę</li> <li>jest świadomy istnienia pola magnetycznego w otoczeniu przewodnika z prądem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje pole magnetyczne wokół prostoliniowego przewodnika z prądem i przewodnika kołowego</li> <li>opisuje pole magnetyczne zwojnicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje regułę prawej ręki do wyznaczania zwrotu linii pola magnetycznego prostoliniowego przewodnika z prądem, przewodnika kołowego oraz zwojnicy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje linie pola magnetycznego wokół prostoliniowego i kołowego przewodnika oraz zwojnicy z prądem</li> <li>opisuje zasadę działania elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia istnienie pola magnetycznego Ziemi</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>2.3. Siła elektrodynamiczna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje siłę elektrodynamiczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem</li> <li>opisuje czynniki mające wpływ na wartość siły elektrodynamicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje regułę lewej dłoni do wyznaczania kierunku i zwrotu siły elektrodynamicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie siły elektrodynamicznej</li> <li>wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje indukcję magnetyczną i podaje jej jednostkę</li> <li>oblicza wartość siły elektrodynamicznej</li> </ul>
<b>3. Indukcja elektromagnetyczna, prąd przemienny</b>					
<b>3.1. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje prąd indukcyjny</li> <li>podaje przykłady wykorzystania zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>formuluje warunek powstania prądu indukcyjnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> <li>opisuje zjawiska zachodzące podczas ruchu magnesu wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska zachodzące podczas ruchu magnesu wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>

<b>3.2. Prąd przemienny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje prąd przemienny</li> <li>wymienia wielkości charakteryzujące prąd przemienny: okres, częstotliwość, amplitudę</li> <li>definiuje napięcie i natężenie skuteczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wielkości charakteryzujące prąd przemienny: okres, częstotliwość, amplitudę</li> <li>zapisuje prawo Ohma dla obwodu prądu przemiennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie wartości napięcia i natężenia skutecznego</li> <li>wykorzystuje pojęcia napięcia, natężenia i mocy skutecznej w sytuacjach typowych</li> <li>rysuje wykres zależności natężenia prądu od czasu dla prądu przemiennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia sposób opisu urządzeń prądu przemiennego zamieszczony na tabliczkach znamionowych</li> <li>wykorzystuje pojęcia napięcia, natężenia i mocy skutecznej w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje zależności między wartościami maksymalnymi i skutecznymi natężenia i napięcia dla prądu przemiennego</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>3.3. Transformator</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę transformatora</li> <li>wymienia przykłady zastosowania transformatora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania transformatora</li> <li>wskazuje uzwojenie pierwotne i wtórne transformatora</li> <li>opisuje zastosowania transformatora w technice</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza natężenia prądu i napięcia na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym oraz przekładnię transformatora w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza natężenia prądu i napięcia na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym oraz przekładnię transformatora w sytuacjach problemowych</li> <li>opisuje inne zastosowanie zjawiska indukcji magnetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje prawo Joule'a-Lenza</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>4. Energia w zjawiskach cieplnych</b>					
<b>4.1. Częsteczkowa budowa materii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe elementy kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii (atomy, pierwiastki, związki chemiczne)</li> <li>wymienia trzy stany skupienia</li> <li>definiuje gęstość</li> <li>definiuje ciśnienie i siłę parcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje podstawowe elementy kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii (atomy, pierwiastki, związki chemiczne)</li> <li>wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii</li> <li>opisuje główne cechy trzech stanów skupienia</li> <li>postępuje się układem okresowym pierwiastków</li> <li>oblicza gęstość w sytuacjach typowych</li> <li>postępuje się pojęciem ciśnienia w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę molekularną ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>oblicza gęstość w sytuacjach problemowych</li> <li>postępuje się pojęciem ciśnienia w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje i wyjaśnia zjawisko dyfuzji</li> <li>opisuje ciała krystaliczne i bezpostaciowe</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>4.2. Zjawisko rozszerzalności cieplnej</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje rozszerzalność cieplną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej w technice i życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów, korzystając z pojęć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozszerzalność cieplną cieczy oraz rozszerzalność cieplną wody</li> </ul>

				kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje doświadczalnie zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozszerzalność cieplną ciał stałych</li> </ul>
<b>4.3. Temperatura, energia wewnętrzna i ciepło</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie temperatury</li> <li>definiuje temperaturę bezwzględną</li> <li>definiuje energię wewnętrzną</li> <li>definiuje ciepło</li> <li>formułuje i wyjaśniać zasadę równoważności ciepła i pracy</li> <li>formułuje I zasadę termodynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje skalę Kelwina, zamienia stopnie Celsjusza na kelwiny i odwrotnie</li> <li>podaje wartość temperatury zera bezwzględnego w skali Kelwina i w skali Celsjusza</li> <li>jest świadomy zależności między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury</li> <li>podaje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenia temperatury zera bezwzględnego</li> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą a energią wewnętrzną</li> <li>opisuje zależność między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami energii, ciepła i pracy</li> <li>opisuje zjawiska życia codziennego za pomocą pojęć <i>energia</i>, <i>ciepło</i> i <i>praca</i> w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność między energią wewnętrzną i wykonaną pracą</li> <li>odróżnia energię, ciepło i pracę w określonych sytuacjach</li> <li>opisuje zjawiska życia codziennego za pomocą pojęć <i>energia</i>, <i>ciepło</i> i <i>praca</i> w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>4.4. Przekazywanie ciepła przy ogrzewaniu i oziębieniu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje przewodnictwo cieplne, konwekcję i promieniowanie cieplne</li> <li>definiuje ciepło właściwe i podaje jego jednostkę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady występowania i wykorzystania przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym</li> <li>zapisuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ciepło właściwe jako zdolność ciała do zmiany temperatury</li> <li>wykorzystuje ciepło właściwe do opisu zjawisk w sytuacjach typowych</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje ciepło właściwe do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>

<b>4.5. Przekazywanie ciepła przy parowaniu i topnieniu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje topnienie i krzepnięcie</li> <li>definiuje parowanie i skraplanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia</li> <li>opisuje zjawiska parowania i skraplania</li> <li>opisuje zjawisko wrzenia, odróżniania wrzenia od parowania</li> <li>definiuje temperaturę wrzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje topnienie i krzepnięcie za pomocą pojęć <i>temperatura topnienia</i> i <i>ciepło topnienia</i></li> <li>opisuje parowanie i skraplanie za pomocą pojęcia <i>ciepło parowania</i></li> <li>opisuje wrzenie za pomocą temperatury wrzenia</li> <li>korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia na wykresie zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia wody</li> <li>korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach problemowych</li> <li>wyjaśnia zasadę działania chłodziarki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie zależność temperatury wrzenia i krzepnięcia od ciśnienia</li> <li>formułuje i wykorzystuje zasadę bilansu cieplnego</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>4.6. Przemiana energii wewnętrznej w energię mechaniczną</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje silnik cieplny</li> <li>definiuje pojęcie <i>wartość energetyczna</i> i wymienia jej jednostki</li> <li>definiuje pojęcie <i>ciepło spalania</i></li> <li>definiuje wartość energetyczną żywności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje działanie silnika cieplnego</li> <li>podaje wartości energetyczne wybranych paliw i żywności</li> <li>wyjaśnia znaczenie wartości energetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje I zasadę termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach typowych</li> <li>wyjaśnia działanie silnika cieplnego</li> <li>korzysta z wartości energetycznej paliw i żywności w sytuacjach życia codziennego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje I zasadę termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje i oblicza sprawność silnika cieplnego</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>Moduł fakultatywny B</b>					
<b>B.3. Silniki cieplne</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje I zasadę termodynamiki</li> <li>definiuje silnik cieplny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z podstawowych pojęć termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach typowych</li> <li>wymienia przykłady silników cieplnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania silnika cieplnego</li> <li>wyjaśnia zasadę działania silników spalinowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z podstawowych pojęć termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych</li> <li>opisuje zasadę działania silników turbinowych i odrzutowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wpływ wynalezienia silnika spalinowego na rozwój techniki</li> <li>zna rzędy wielkości sprawności współczesnych silników cieplnych</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>Moduł fakultatywny C</b>					

<b>C.1. Fizyka w sporcie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wpływ wiedzy z dziedziny fizyki na wyniki w sporcie</li> <li>opisuje znaczenie wiedzy z zakresu fizyki w wyposażeniu sportowym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia wielkości fizyczne opisujące skoki narciarskie i skoki o tyczce oraz zna rzędy ich wielkości</li> <li>wymienia wielkości i pojęcia fizyczne opisujące ruch piłki</li> <li>wymienia zjawiska i wielkości fizyczne opisujące pływanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skoki narciarskie i skoki o tyczce, korzystając z podstawowych pojęć mechaniki</li> <li>opisuje ruch piłki, korzystając z podstawowych pojęć mechaniki</li> <li>opisuje pływanie, korzystając z prawa Archimedesesa oraz podstawowych pojęć mechaniki i termodynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>uwzględnia siłę tarcia i siły oporu ruchu do opisu zjawisk w sporcie</li> <li>opisuje ruch piłki i skok jako rzut ukośny</li> <li>wyjaśnia znaczenie wilgotności powietrza w sporcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wpływ warunków atmosferycznych na wyniki sportowe, korzystając z pojęć fizyki</li> <li>opisuje działanie siły nośnej</li> <li>opisuje znaczenie zasolenia wody dla pływalności</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>C.2. Fizyka w domu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia instalacje i urządzenia gospodarstwa domowego, których działanie opiera się na prawach fizycznych</li> <li>dostrzega zjawiska fizyczne w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje domową instalację elektryczną, instalację grzewczą, instalację wentylacyjną oraz instalację odgromową za pomocą pojęć fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska fizyczne w życiu codziennym</li> <li>opisuje działanie kuchenki mikrofalowej i płyty indukcyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje wiedzę i terminologię naukową do opisu zjawisk życia codziennego</li> <li>wyjaśnia działanie kuchenki mikrofalowej i płyty indukcyjnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>Moduł fakultatywny D</b>					
<b>D.1. Elementy elektroniki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia założenia pasmowej teorii przewodnictwa</li> <li>wymienia nośniki prądu w półprzewodnikach</li> <li>definiuje bramkę logiczną</li> <li>opisuje znaczenie układów scalonych i procesorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje założenia pasmowej teorii przewodnictwa</li> <li>opisuje zjawisko półprzewodnictwa</li> <li>opisuje przepływ nośników prądu w półprzewodnikach</li> <li>wymienia podstawowe bramki logiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko półprzewodnictwa domieszkowego</li> <li>opisuje złącza p-n, p-n-p i n-p-n</li> <li>opisuje budowę diody półprzewodnikowej i tranzystora</li> <li>zapisuje tablice prawdy podstawowych bramek logicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zjawisko półprzewodnictwa i półprzewodnictwa domieszkowego za pomocą pojęć pasmowej teorii przewodnictwa</li> <li>opisuje zasadę działania diody półprzewodnikowej i tranzystora</li> <li>wykonuje proste działania logiczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania diody półprzewodnikowej</li> <li>korzysta z podstawowych pojęć algebry Boole'a</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia zastosowania układów scalonych i tranzystorów</li> </ul>			
<b>D.2. Właściwości magnetyczne materiałów</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje ferromagnetyki, diamagnetyki i paramagnetyki</li> <li>wymienia przykłady magnetycznych nośników danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ferromagnetyków, diamagnetyków i paramagnetyków</li> <li>opisuje własności magnetyczne ferromagnetyków</li> <li>wymienia wady i zalety magnetycznych nośników danych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie własności magnetycznych substancji</li> <li>wyjaśnia własności magnetyczne ferromagnetyków</li> <li>opisuje wpływ materiału na pole magnetyczne</li> <li>opisuje metody zapisu danych na nośniku magnetycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ materiału na pole magnetyczne</li> <li>wyjaśnia metody zapisu danych na nośniku magnetycznym</li> <li>wyjaśnia metodę zapisu danych na płycie CD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje i omawia pętlę histerezy dla ferromagnetyków oraz wyjaśnia znaczenie punktu Curie</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>D.3. Fale radiowe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że fale radiowe są falami elektromagnetycznymi</li> <li>definiuje zjawisko rezonansu elektromagnetycznego</li> <li>zna wartość prędkości światła, rozumie, że jest to prędkość wszystkich fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje fale radiowe jako fale elektromagnetyczne</li> <li>zapisuje zależność długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości</li> <li>opisuje widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>wyjaśnia pojęcie modulacji fal radiowych</li> <li>opisuje znaczenie fal radiowych w technice i życiu codziennym</li> <li>opisuje wpływ fal radiowych na zdrowie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania układu drgającego LC</li> <li>wyjaśnia zjawisko rezonansu elektromagnetycznego</li> <li>korzysta z zależności długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje pole elektromagnetyczne jako złożenie pól elektrycznego i magnetycznego</li> <li>korzysta z zależności długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości w sytuacjach problemowych</li> <li>wyjaśnia znaczenie modulacji fal radiowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem indukcyjności</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>Moduł fakultatywny E</b>					
<b>E.1. Własności materii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia stany skupienia</li> <li>definiuje pojęcia sprężystości i plastyczności</li> <li>formułuje prawo Hooke'a</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje stany skupienia</li> <li>wyjaśnia pojęcia sprężystości i plastyczności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm rozszerzalności cieplnej materiałów</li> <li>wyjaśnia znaczenie modułu Younga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z prawa Hooke'a w sytuacjach problemowych</li> <li>wyjaśnia znaczenie granicy wytrzymałości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje wytrzymałość na rozciąganie, ściskanie, zginanie, ścinanie, skręcanie oraz docisk</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje naprężenie wewnętrzne</li> <li>definiuje moduł Younga</li> <li>definiuje granicę wytrzymałości</li> <li>definiuje współczynnik przewodnictwa cieplnego i opisuje jego znaczenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje podział ciał stałych ze względu na własności sprężyste</li> <li>formułuje prawo przewodnictwa cieplnego</li> <li>opisuje podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne</li> <li>opisuje podział materiałów ze względu na własności magnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z prawa Hooke'a w sytuacjach typowych</li> <li>opisuje podział materiałów ze względu na przewodnictwo cieplne</li> <li>korzysta z prawa przewodnictwa cieplnego w sytuacjach typowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z prawa przewodnictwa cieplnego w sytuacjach problemowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje metody badania wytrzymałości materiałów</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>
<b>E.2. Budowa materii</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii</li> <li>definiuje plazmę</li> <li>wymienia odmiany węgla</li> <li>opisuje wpływ temperatury na stan skupienia i właściwości materii</li> <li>definiuje zjawisko nadprzewodnictwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii</li> <li>wymienia warunki powstania plazmy</li> <li>opisuje zastosowania różnych odmian węgla</li> <li>opisuje zastosowania zjawiska nadprzewodnictwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę ciał stałych krystalicznych i bezpostaciowych</li> <li>opisuje wpływ temperatury na sieć krystaliczną</li> <li>opisuje budowę i właściwości różnych odmian węgla</li> <li>opisuje znaczenie zjawiska nadprzewodnictwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie anizotropii</li> <li>wyjaśnia znaczenie sieci krystalicznej</li> <li>opisuje zjawisko nadprzewodnictwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> </ul>