

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
60. Elektryzowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektryzowanie przez pocieranie, indukcję i promieniowanie</li> <li>Wyjaśnienie zjawisk elektryzowania w oparciu o obraz mikroskopowy</li> <li>Ładunek elementarny</li> <li>Zasada zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	VI.6 X.4, X.5
61. Przewodniki i dielektryki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyjaśnienie wyraźnego elektryzowania dielektryków w przeciwieństwie do przewodników</li> <li>Uziemienie</li> <li>Rozkład ładunku na przewodniku</li> <li>Elektryzowanie przewodników przez zetknięcie z innym ciałem naelektryzowanym</li> </ul>	VI.1, VI.4 VII.2
62. Pole elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sposób badania pola elektrycznego, ładunek próbny</li> <li>Linie pola</li> <li>Ładunki i ciała nienaelektryzowane w polu elektrycznym</li> <li>Pole elektryczne przy powierzchni przewodnika</li> </ul>	VI.3, VI.4, VI.6
63. Przewodnik w polu elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>Klatka Faradaya</li> <li>Piorunochron</li> </ul>	VI.3, VI.4
64. Siły elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostka ładunku elektrycznego</li> <li>Prawo Coulomba</li> </ul>	VI.2
65. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praca pola elektrycznego przy przesuwaniu ładunków elektrycznych, napięcie elektryczne</li> <li>Ogniwa elektryczne</li> </ul>	II.10 VI.3
66. Pojemność elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa kondensatora</li> <li>Zastosowanie kondensatorów</li> </ul>	VI.3, VI.5
67. Zjawiska elektryczne w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Burza</li> <li>Pole elektryczne przy powierzchni Ziemi</li> <li>Jonosfera</li> </ul>	VI.3, VI.5 X.5

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
68. Mechanizm przepływu prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obraz mikroskopowy prądu</li> <li>Rola poszczególnych elementów obwodu elektrycznego</li> <li>Łączenie źródeł napięcia</li> <li>Natężenie prądu elektrycznego</li> </ul>	VI.3, VI.4 VII.1, VII.7
69. Skutki przepływu prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skutki cieplne i magnetyczne</li> <li>Wykorzystanie poszczególnych efektów przepływu prądu</li> <li>Porażenie prądem elektrycznym</li> <li>Napięcie bezpieczne</li> </ul>	V.3 VII.1
70. Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prawo Ohma</li> <li>Zależność oporu metali i półprzewodników od temperatury</li> <li>Jednostka oporu elektrycznego</li> </ul>	VII.1, VII.2, VII.3
71. Energia i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obliczanie energii i mocy prądu wydzielanej na odbiorniku</li> </ul>	V.3 VII.1, VII.3, VII.7
72. Urządzenia elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dane znamionowe urządzeń elektrycznych</li> <li>Napięcie nominalne</li> <li>Moc urządzenia</li> </ul>	V.3 VII.1, VII.3, VII.6
73. Połączenie równoległe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schemat połączenia równoległego odbiorników</li> <li>Własności połączenia równoległego</li> <li>I prawo Kirchhoffa</li> </ul>	VII.1, VII.4, VII.5
74. Domowa sieć elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Domowa sieć jako obwód odbiorników połączonych równoległe</li> <li>Znaczenie bezpieczników, wyłącznik różnicowoprądowy</li> <li>Przewód uziemiający</li> </ul>	VI.4 VII.1, VII.4, VII.5, VII.6
75. Dioda i tranzystor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Funkcja diody półprzewodnikowej</li> <li>Tranzystor jako element sterujący prądem elektrycznym na przykładzie tranzystora polowego</li> <li>Znaczenie odkrycia tranzystora</li> </ul>	VII.8, VII.9 X.4

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
76. Pole magnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kompas jako czujnik pola magnetycznego</li> <li>Linie pola magnetycznego Ziemi i magnesów</li> <li>Bieguny magnetyczne</li> </ul>	VIII.1
77. Pole magnetyczne przewodnika z prądem	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obraz pola przewodnika prostoliniowego i cewki</li> <li>Indukcja magnetyczna</li> <li>Żelazo w polu magnetycznym</li> <li>Elektromagnes</li> </ul>	VIII.1
78. Przewodnik z prądem w polu magnetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siła elektrodynamiczna</li> <li>Silnik elektryczny</li> </ul>	II.5 VIII.1
79. Ładunek elektryczny w polu magnetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siła Lorentza</li> <li>Ruch cząstki naładowanej w polu magnetycznym</li> <li>Pułapka magnetyczna</li> </ul>	II.4, II.5, II.8, II.10 VIII.1, VIII.2
80. Wiatr słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>Znaczenie ziemskiego pola magnetycznego jako osłony przed wiatrem słonecznym</li> <li>Zorze polarne</li> </ul>	III.4 VIII.2 X.3, X.4, X.5
81. Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powstawanie prądu indukcyjnego</li> <li>Przemiany energii w zjawisku indukcji elektromagnetycznej</li> <li>Reguła Lenza jako przykład zasady zachowania energii</li> <li>Prądnic</li> </ul>	VII.1 VIII.3
82. Prąd przemienny, transformator	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cechy prądu przemiennego</li> <li>Napięcie skuteczne</li> <li>Budowa i zasada działania transformatora</li> </ul>	VII.1 VIII.3, VIII.4, VIII.5
83. Sieci energetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej</li> <li>Zastosowanie transformatorów</li> </ul>	VII.5, VII.6 VIII.3, VIII.4, VIII.5

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
84. Budowa jądra atomowego a układ okresowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Liczba masowa i liczba atomowa a skład jądra atomowego</li> <li>Izotopy, notacja izotopów</li> <li>Jednostka masy atomowej</li> </ul>	VI.1 XI.1
85. Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jądro stabilne i niestabilne</li> <li>Rodzaje promieniowania jądrowego</li> <li>Własności różnych rodzajów promieniowania</li> <li>Zapis reakcji rozpadu</li> </ul>	XI.1, XI.2, XI.3, XI.4
86. Prawo rozpadu promieniotwórczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>Czas połowicznego rozpadu</li> <li>Wykres zależności zawartości izotopu promieniotwórczego w próbce od czasu</li> <li>Izotopy promieniotwórcze występujące w przyrodzie</li> </ul>	XI.1, XI.2, XI.3, XI.4, XI.5
87. Wpływ promieniowania na organizmy żywe	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wpływ promieniowania na organizmy jednokomórkowe oraz na ludzi</li> <li>Dawka promieniowania</li> <li>Tło promieniowania</li> <li>Choroba popromienna</li> </ul>	X.5 XI.7, XI.8
88. Zastosowanie izotopów promieniotwórczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosowanie izotopów promieniotwórczych w gospodarce, medycynie, nauce</li> </ul>	X.5 XI.1, XI.3, XI.4, XI.5, XI.7, XI.8
89. Energia wiązania jądra	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energia wiązania jądra i nukleonu</li> <li>Wykres zależności energii wiązania nukleonu od liczby masowej</li> <li>Opis reakcji jądrowych jako przykład zasady zachowania energii</li> </ul>	II.10 XI.1, XI.2, XI.6
90. Deficyt masy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zjawisko deficytu masy</li> <li>Obliczanie energii wiązania jądra</li> </ul>	XI.1, XI.6
91. Rozszczepienie jądra, reakcja łańcuchowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiały rozszczepialne</li> <li>Zapis reakcji rozszczepienia</li> <li>Analiza energetyczna reakcji rozszczepienia</li> </ul>	XI.1, XI.6, XI.9
92. Reaktor jądrowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Budowa reaktora</li> <li>Paliwo stosowane w reaktorach, uran wzbogacony</li> <li>Reakcje zachodzące w reaktorze</li> <li>Sterowanie reaktorem jądrowym</li> </ul>	XI.6, XI.9
93. Energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>Opis działania elektrowni jądrowej</li> <li>Obrót paliwa jądrowego i odpadów z reaktora</li> <li>Korzyści i niebezpieczeństwa związane z energetyką jądrową</li> </ul>	VIII.3 XI.2, XI.5, XI.6, XI.7, XI.9, XI.10
94. Synteza jądrowa w gwiazdach	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reakcja syntezy jądrowej</li> </ul>	III.4 XI.6

Temat	Treści nauczania	Wymagania szczegółowe
95. Cząstki elementarne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leptony i hadrony</li> <li>• Kwarki</li> </ul>	III.5 XI.1
96. Rodzaje i ewolucja gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Powstawanie i życie gwiazd lekkich i masywnych</li> <li>• Reakcje zachodzące we wnętrzach gwiazd</li> <li>• Gwiazdy „martwe”</li> </ul>	III.1, III.4 X.1, X.3, X.4 XI.11, XI.12
97. Supernowe i czarne dziury	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Końcowe etapy życia gwiazd masywnych</li> <li>• Pulsary i czarne dziury</li> <li>• Horyzont czarnej dziury</li> </ul>	III.1, III.2 XI.12
98. Elementy teorii względności	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stałość prędkości światła</li> <li>• Jednoczesność zdarzeń</li> <li>• Dylatacja czasu</li> </ul>	III.4, III.5
99. Zasada nieoznaczoności	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podstawy mechaniki kwantowej</li> <li>• Zasada nieoznaczoności</li> <li>• Nanotechnologia</li> </ul>	X.2, X.4