

## Rozkład materiału nauczania Klasa 2

\* Doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką. Symbolem <sup>D</sup> zaznaczono treści spoza podstawy programowej.

Rozkład materiału nauczania uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagania szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
<b>4. Elektrostatyka (7 godzin)</b>					
1.	<b>1. Ładunki elektryczne</b>	opisuje elektryzowanie ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu się elektronów	ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.7, I.9, I.14, I.16; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, VI.1, VI.2, VI.6, VI.16b – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• doświadczenia (doświadczenie 1 i domowe, podręcznik, s. 7 i 11)</li> <li>• praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tekstu (s. 7)</li> <li>• ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 11, 194)</li> <li>• dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 7–9 lub inne)</li> <li>• rolka szerokiej taśmy klejącej, nożyczki</li> <li>• zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>• Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>• multiteka</li> <li>• dlanauczyciela.pl karta z zadaniami dla grup</li> </ul>
		doświadczalnie bada oddziaływania naelektryzowanych ciał, korzystając z opisu doświadczenia; wyjaśnia wyniki obserwacji			
		wyjaśnia, kiedy naelektryzowane ciała się przyciągają, a kiedy odpychają; opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych			
		analizuje zjawiska elektryzowania ciał, posługując się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych; wyjaśnia zjawisko elektryzowania ciał, odwołując się do budowy materii i modelu atomu			
		rozwiązuje zadania dotyczące ładunków elektrycznych i oddziaływań naelektryzowanych ciał			
2.	<b>2. Zasada zachowania ładunku</b>	posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku elektrycznego (kulomb); określa przybliżoną wartość ładunku elementarnego ( $1,6 \cdot 10^{-19}C$ )	ogólne: I, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.7, I.9, I.13, I.14, I.15, VI.1; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, VI.5, VI.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki, dodatku matematycznego i przykładu rozwiązania zadania (s. 13)</li> <li>• ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 16–17 i 194 lub inne)</li> <li>• dyskusja</li> <li>• doświadczenie domowe, podręcznik, s. 17</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 12–14 lub inne)</li> <li>• dodatek matematyczny (podręcznik, s. 16)</li> <li>• infografika <i>Kserograf i drukarka laserowa</i> (podręcznik, s. 14–15)</li> <li>• zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>• Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>• dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Zasada zachowania ładunku</i> i karta pracy z zadaniami dla grup</li> </ul>
		podaje definicję zasady zachowania ładunku			
		stosuje zasadę zachowania ładunku do obliczania ładunku naelektryzowanych ciał			
		rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem zasady zachowania ładunku			
		buduje elektroskop i wykorzystuje go do przeprowadzenia doświadczenia, korzystając z jego opisu; wyjaśnia wyniki obserwacji			

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
3.	3. Prawo Coulomba	<p>określa, od czego zależy siła elektryczna</p> <p>podaje i interpretuje prawo Coulomba oraz zapisuje wzór opisujący to prawo; porównuje prawo Coulomba i prawo powszechnego ciążenia</p> <p>oblicza wartość siły wzajemnego oddziaływania ładunków, stosując prawo Coulomba; zaznacza i opisuje wektory sił elektrycznych</p> <p>przeprowadza doświadczenie – bada oddziaływanie ciała naelektryzowanego i ciał elektrycznie obojętnych, korzystając z opisu doświadczenia; opisuje wyniki obserwacji</p> <p>wyjaśnia przyciąganie ciała elektrycznie obojętnego (przewodnika lub izolatora) przez ciało naelektryzowane</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Coulomba; wyodrębnia informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach; przelicza podwielokrotności; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem oraz kartą wybranych wzorów, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących</p>	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, I.13, I.14, VI.2; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.2, VI.3, VI.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• doświadczenia (doświadczenie 2 i domowe, podręcznik, s. 21 i 24)</li> <li>• praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tekstów <i>A to ciekawe i przykładów</i> obliczania siły elektrycznej (s. 20)</li> <li>• ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 24, 194 lub inne)</li> <li>• odwrócona lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej)</li> <li>• dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 18–19, 21–23 lub inne)</li> <li>• balonik, wełniany szalik lub sweter, suche ścinki papieru i folii aluminiowej</li> <li>• karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>• kalkulator</li> <li>• zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>• Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>• multiteka</li> <li>• dlanauczyciela.pl</li> </ul>
4.	4. Pole elektryczne	<p>posługuje się pojęciem pola elektrycznego; podaje źródła wysokiego napięcia używane w doświadczeniach z elektrostatyki i wymienia zasady bezpiecznego korzystania z nich</p> <p>wie, że zmiana w polu elektrycznym nie następuje natychmiast, ale rozchodzi się z prędkością światła</p> <p>posługuje się pojęciem linii pola elektrycznego; ilustruje graficznie pole elektryczne za pomocą linii pola, określa i zaznacza ich zwrot na schematycznych rysunkach; interpretuje zagęszczenie linii pola</p> <p><b>doświadczalnie ilustruje pole elektryczne oraz układ linii pola wokół przewodnika;</b> ilustruje na schematycznych rysunkach i analizuje wyniki obserwacji</p> <p>opisuje pole jednorodne oraz <math>D</math> pole centralne</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem pola elektrycznego</p>	ogólne: I, III; szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.11, I.15, VI.3, VI.6a; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka</li> <li>• doświadczenie (pokaz lub praca w grupach, podręcznik, s. 28)</li> <li>• praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia oraz ramki <i>Źródła wysokiego napięcia</i> (s. 27)</li> <li>• ćwiczenia uczniowskie – ilustrowanie i analiza doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 30, 194 lub inne)</li> <li>• dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• szalka Petriego, maszyna elektrostatyczna (lub: generator Van de Graaffa, rakieta na komary), dwie metalowe płytki, dwa metalowe haczyki zgięte pod kątem prostym, olej spożywczy, skrawki plastikowej wstążki</li> <li>• ilustracje (podręcznik, s. 25–29 lub inne)</li> <li>• zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>• Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>• multiteka</li> <li>• dlanauczyciela.pl</li> </ul>
5.	5. Klatka Faradaya <sup>i</sup>	<p>przeprowadza doświadczenia – bada rozkład ładunków w przewodniku oraz <math>D</math> pole elektryczne wokół metalowego ostrza; opisuje i analizuje wyniki doświadczenia</p> <p>wie, że nadmiarowe ładunki elektryczne (bez względu na znak) powodują elektryzowanie tylko zewnętrznej powierzchni przewodnika</p> <p>opisuje jakościowo rozkład ładunków w przewodnikach i znikanie pola elektrycznego wewnątrz przewodnika (klatka Faradaya)</p> <p>omawia zasady ochrony przed burzą; <sup>D</sup>opisuje działanie piorunochronu</p> <p>posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych</p>	ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.7, I.9, I.10, I.14, I.15; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pogadanka z elementami wykładu</li> <li>• doświadczenia (doświadczenie 3 i 4, podręcznik, s. 31 i 34)</li> <li>• praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń oraz infografiki</li> <li>• ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 36, 194)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podręcznik</li> <li>• siatka w kształcie półkuli, nożyczki, folia aluminiowa, gwóźdź, przewód, maszyna elektrostatyczna lub generator Van de Graaffa</li> <li>• ilustracje (podręcznik, s. 32–35 lub inne)</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		rozwiązuje zadania związane z rozkładem ładunków w przewodnikach		<ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>infografika <i>Ochrona przed burzą – to warto wiedzieć</i> (podręcznik, s. 34–35)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Klatka Faradaya</i></li> </ul>
6.	6. Kondensator	<p>doświadczalnie demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora (np. lampa błyskowa, przeskoc iskry); analizuje i wyjaśnia wyniki doświadczenia</p> <p>opisuje kondensator jako układ dwóch przeciwnie naładowanych przewodników, pomiędzy którymi istnieje napięcie elektryczne, oraz jako urządzenie magazynujące energię</p> <p>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jego jednostką; wie, że miarą napięcia jest różnica energii w przeliczeniu na jednostkę ładunku; interpretuje i stosuje do obliczeń wzór <math>U = \frac{\Delta E}{q}</math></p> <p>omawia na wybranych przykładach zastosowania kondensatorów</p> <p>posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących kondensatorów, przedstawia własnymi słowami główne tezy</p> <p>rozwiązuje zadania dotyczące kondensatorów; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem</p>	<p>ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.7, I.10, I.11, I.14, I.15, I.16, I.17, VI.5, VI.6b; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, VI.9 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenie (pokaz lub praca w grupach, podręcznik, s. 37)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, tekstu <i>Butelka i skaczący mnisi</i> oraz tekstu w ramkach: <i>Przenoszenie ładunku a przeniesienie piłki, Defibrylator może uratować życie.</i> (s. 41)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 43, 194 lub inne)</li> <li>odwrotna lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>5 plastikowych koszulek A4, folia aluminiowa, nożyczki, 2 stalowe spinacze, 3 przewody w izolacji, maszyna elektrostatyczna (lub generator Van de Graaffa, lub rakieta na komary)</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 37–42 lub inne)</li> <li>tekst <i>Butelka i skaczący mnisi</i> (podręcznik, s. 39)</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 194)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Kondensator</i></li> </ul>
7.	Powtórzenie (Elektrostatyka)	<p>realizuje i prezentuje projekt <i>Burze małe i duże</i> (opisany w podręczniku) lub inny związany z tematyką tego rozdziału</p> <p>analizuje tekst <i>Ciekawa nauka wokół nas</i> lub inny; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów</p> <p>dokonuje syntezy wiedzy z elektrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady, prawa i zależności</p> <p>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących elektrostatyki</p>	<p>ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.15, I.16, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4 ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4, VI.5, VI.6, VI.9 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka – co wiemy z elektrostatyki</li> <li>odwrotna lekcja (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik (s.44–46)</li> <li>własne notatki</li> <li>opis projektu (podręcznik, s. 50)</li> <li>tekst <i>Ciekawa nauka wokół nas</i> wraz z zadaniami (podręcznik, s. 52) lub inny</li> <li>zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 47–49) lub inne</li> <li>kalkulator</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących elektrostatyki; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie			<ul style="list-style-type: none"> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych.</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 194–197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
8.	<b>Sprawdzian</b> (Elektrostatyka)	Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych.	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.15, I.16, I.17, VI.1, VI.2, VI.3, VI.4, VI.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca ucznia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>testy (na podstawie <b>generatora</b>, cz. 2)</li> </ul>
<b>5. Prąd elektryczny (10 godzin)</b>					
9.	<b>7. Obwody elektryczne</b>	<p>opisuje przepływ prądu w obwodach elektrycznych jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego i określa jego kierunek</p> <p>doświadczalnie łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła napięcia, odbiornika (żarówki), wyłącznika i przewodów; opisuje wyniki obserwacji</p> <p>wyjaśnia symbole graficzne podstawowych elementów obwodów elektrycznych; rysuje schematy obwodów składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika i wyłączników, posługując się symbolami graficznymi tych elementów</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, dotyczących obwodów elektrycznych</p> <p>rozwiązuje zadania związane z opisywaniem, rysowaniem i analizowaniem obwodów elektrycznych</p>	ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.6, I.7, I.9., I.14, I.16; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, VI.7, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (doświadczenie 5 i domowe, podręcznik, s. 55 i 61)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki <i>Wskazówki praktyczne...</i> i tekstu <i>Pożytek z pomyłek i przypadków</i></li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 60–61, 197–199 lub inne)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>bateria AA, żarówka dostosowana do napięcia 1,2 V albo 2,4 V, przewody</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 54–58 lub inne)</li> <li>tekst <i>Pożytek z pomyłek i przypadków</i> (podręcznik, s. 59)</li> <li>ramka <i>Wskazówki praktyczne (prąd elektryczny)</i> (podręcznik, s. 57)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
10.	<b>8. Napięcie i natężenie prądu</b>	<p>podaje definicję napięcia elektrycznego i wzór na jego obliczanie; posługuje się pojęciem napięcia wraz z jego jednostką</p> <p>posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika; rozróżnia natężenie i napięcie</p> <p>omawia rolę baterii w obwodzie elektrycznym; posługuje się pojęciem amperogodziny jako jednostki ładunku używanej do określania pojemności baterii</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem wzorów na napięcie elektryczne i natężeniu prądu elektrycznego</p>	ogólne: I, II; szczegółowe: I.1, I.7, I.14, VII.1; ponadto: I.1, I.6, I.7, VI.8, VI.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>odwrocona lekcja – prezentacja doświadczenia domowego</li> <li>pogadanka</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, przykładu obliczania ładunku (s. 64) i tekstu <i>A to ciekawe</i> (s. 65)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 67, 197 lub inne)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 63, 65 lub inne)</li> <li>kalkulator</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz –</li> </ul>
11.	<b>9. Pomiar napięcia i natężenia</b>	<p>wskazuje przyrządy pomiarowe służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego; posługuje się miernikiem uniwersalnym, wybiera odpowiedni zakres pomiaru</p> <p>wyjaśnia, jak zmierzyć napięcie między punktami obwodu i natężenie prądu elektrycznego; opisuje podłączanie woltomierza i amperomierza do obwodu</p>	ogólne: I, III; szczegółowe: I.1, I.6, I.7, I.9, I.10, I.12, I.13; ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenia (doświadczenie 6 i 7, podręcznik, s. 71 i 72)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>baterie: AA, AAA, D, 1,5 V, żarówka 1,2 V, miernik uniwersalny, przewody</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: łączy obwód elektryczny według podanego schematu, odczytuje wskazania mierników i zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem informacji o niepewności; porównuje napięcie na baterii nieobciążonej i obciążonej</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z pomiarem napięcia elektrycznego i natężenia prądu; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania; rysuje schematy obwodów elektrycznych, posługując się symbolami graficznymi</p>	I.1, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.9, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: <i>Miernik uniwersalny, Wybieramy zakres pomiaru.</i> (s. 68 i 69) i infografiki</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 74, 197–199 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustracje (podręcznik, s. 68–69, 71–72 lub inne)</li> <li>infografika <i>Napięcie i natężenie</i> (podręcznik, s. 70–71)</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
12.	10. Połączenia szeregowe i równoległe	<p>wymienia sposoby łączenia elementów obwodów elektrycznych; rozróżnia połączenia szeregowe i równoległe</p> <p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: mierzy natężenie prądu w różnych punktach obwodu; <b>sprawdza dodawanie napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo</b>; analizuje wyniki doświadczeń z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej i formułuje wnioski</p> <p>opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniów połączonych szeregowo i jej związek z zasadą zachowania energii; wskazuje wykorzystanie tej zasady</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z połączeniami szeregowym i równoległym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe</p>	ogólne: I, III; szczegółowe: I.7, I.9, I.11, VII.7, VII.10b; ponadto: I.3, I.4, I.5, VI.16d – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (doświadczenie 8 i obowiązkowe, podręcznik, s. 76 i 77)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i opisów doświadczeń</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 80, 197 lub inne)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>2 baterie AA, dwie żarówki: 4,8 V i 1,2 V, amperomierz, miernik uniwersalny, przewody</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 77, 79 lub inne)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
13.	11. Pierwsze prawo Kirchhoffa	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: <b>doświadczalnie demonstruje I prawo Kirchhoffa</b>; bada połączenie równoległe baterii; buduje obwody elektryczne według podanych schematów; analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej i formułuje wnioski</p> <p>podaje, stosuje i interpretuje pierwsze prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku; wskazuje zastosowanie tego prawa do odbiorników prądu połączonych równoległe</p> <p>stosuje pierwsze prawo Kirchhoffa do obliczeń</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; prowadzi obliczenia i analizuje otrzymany wynik; rysuje schematy obwodów elektrycznych</p>	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.13, I.14, VII.4, VII.10a; ponadto: I.3, I.4, I.5, I.6, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 82 i 86)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń i przykładu (s. 85)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 85, 197)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>bateria AA, dwie żarówki: 4,8 V i 1,2 V, amperomierz, przewody</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 82–84 lub inne)</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
14.	12. Prawo Ohma	<p>przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada zależność między napięciem a natężeniem; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; analizuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej i formułuje wnioski</p> <p>sporządza wykres zależności <math>I(U)</math>; właściwie skaluje, oznacza i dobiera zakresy osi; uwzględnia niepewności pomiarowe; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu</p> <p>stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników (prawo Ohma)</p>	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.6, I.7, I.8, I.9, I.12, I.13, VII.3; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.5, I.6, I.8 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenie (doświadczenie 9, podręcznik, s. 87–88)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, ramki <i>Dopasowanie prostej do</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>5 jednakowych baterii (np. AA), żelazko, mierniki (amperomierz i woltomierz lub miernik uniwersalny), przewody, papier milimetry</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 87–89 lub inne)</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem prawa Ohma; wyodrębnia z tekstów, tabel, wykresów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykresu (s. 89) i dodatku matematycznego</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczenia rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 91, 197 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dodatek matematyczny (podręcznik, s. 90)</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
15.	13. Opór elektryczny	<p>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu</p> <p>wyjaśnia, skąd się bierze opór elektryczny; opisuje jakościowo zależność oporu od wymiarów przewodnika</p> <p>stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; odczytuje opór z wykresu zależności <math>I(U)</math></p> <p>wyjaśnia, co to są oporniki, i wskazuje ich przykłady; omawia zastosowanie omomierza</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z oporem elektrycznym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go</p>	ogólne: I, II; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.6, I.7, I.9, I.14, I.15; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, VI.12, VI.16e – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, ramki <i>Obliczanie oporu z wykresu, przykładów obliczeń</i> (s. 93) i tekstu <i>A to ciekawe</i> (s. 96)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 97, 197–198 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 94, 96 lub inne)</li> <li>ramka <i>Odczytywanie oporu z wykresu</i> (podręcznik, s. 93)</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych.</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Opór elektryczny</i> i karta z zadaniami dla grup</li> </ul>
16.	14. Opór a temperatura	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: sprawdza prawo Ohma dla żarówki i dla grafitu; analizuje wyniki</p> <p>rozróżnia metale i półprzewodniki; omawia zależność oporu od temperatury dla metali i półprzewodników; przedstawia i porównuje tę zależność na wykresach</p> <p>wyjaśnia, dlaczego opór przewodnika rośnie z temperaturą, a opór półprzewodnika maleje z temperaturą (do pewnej granicy)</p> <p>porównuje przewodniki, izolatory i półprzewodniki, wskazuje ich przykłady i zastosowania</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z zależnością oporu od temperatury; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go</p>	ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.1, I.14, I.15, I.16, VII.2, VII.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.8, I.9, VI.3 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenia (doświadczenia 10–11, podręcznik, s. 98 i 100)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tabeli (s. 98) i ramek <i>A to ciekawe</i></li> <li>ćwiczenia uczniowskie – analiza wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 102, 197)</li> <li>odwrócona lekcja – prezentacja wyników doświadczeń</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>4 baterie AA, żarówka 4,8 V, miernik uniwersalny, przewody</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 98-101 lub inne)</li> <li>ramki <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 99, 101)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Opór a temperatura</i></li> </ul>
17.	15. Energia elektryczna i moc prądu	<p>wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki; omawia zastosowania energii elektrycznej</p> <p>posługuje się pojęciem energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami</p>	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.13, I.14, I.16, VII.6;	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza przykładów obliczeń (s. 105–107) i tekstu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>tekst <i>Energia najłatwiejsza do</i></li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>wyjaśnia, od czego zależy moc prądu elektrycznego; wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; uwzględnia straty energii</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące energii elektrycznej i mocy prądu elektrycznego; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem</p>	ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, VI.10, VI.11 – II etap edukacyjny	<p><i>Energia najłatwiejsza do przesyłania</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 108 i 197 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja (uczniowie prezentują efekty pracy własnej)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<p><i>przesyłania</i> (podręcznik, s. 104)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 197)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
18.	<b>Powtórzenie</b> (Prąd elektryczny)	<p>realizuje i prezentuje projekt <i>Jak działają baterie</i> (opisany w podręczniku) lub inny związany z tematyką tego rozdziału</p> <p>analizuje tekst <i>Energia na czarną godzinę</i> lub inny; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązania zadań lub problemów</p> <p>dokonuje syntezy wiedzy o prądzie elektrycznym; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności</p> <p>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących prądu elektrycznego</p> <p>sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących prądu elektrycznego; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie</p>	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.12, I.13, I.14, I.15, I.16, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.6, VII.7; ponadto: I.1, I.2, I.5, I.6, I.7, I.8, VI.6, VI.7, VI.8, VI.9, VI.10, VI.11, VI.12, VI.13, VI.16d – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka – co wiemy o prądzie elektrycznym</li> <li>odwrócona lekcja (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik (s.109–111)</li> <li>własne notatki</li> <li>opis projektu (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej)</li> <li>tekst <i>Energia na czarną godzinę</i> wraz z zadaniami (podręcznik, s. 117, 197–201) lub inny</li> <li>zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 112–115) lub inne</li> <li>kalkulator</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych...</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
19.	<b>Sprawdzian</b> (Prąd elektryczny)	Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych.	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.13, I.14, I.15, I.16.I.17, VII.1, VII.2, VII.4, VII.4, VII.6, VII.7	<ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca ucznia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>testy (na podstawie <b>generatora</b>, cz. 2)</li> </ul>
<b>Elektryczność i magnetyzm (9 godzin)</b>					
20.	<b>16. Prąd przemienny i domowa sieć elektryczna</b>	<p>przeprowadza doświadczenie, korzystając z jego opisu – bada napięcie przemiennie; opisuje wyniki obserwacji</p> <p>rozdziela napięcie stałe i przemiennie; opisuje cechy prądu przemiennego, posługuje się pojęciami napięcia i natężenia skutecznego</p> <p>opisuje domową sieć elektryczną jako przykład obwodu rozgałęzionego; wie, że odbiorniki w sieci domowej są połączone równolegle, a łączna moc pobierana z sieci jest równa sumie mocy poszczególnych urządzeń</p> <p>oblicza energię elektryczną i koszt jej zużycia; wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie</p>	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, I.13, I.14, VII.5, ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, VI.10 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>burza mózgów – jak zbudowana jest domowa sieć elektryczna</li> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenie (doświadczenie 12, podręcznik, s. 120)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza: opisu doświadczenia, ilustracji, ramki <i>Analiza wykresu napięcia</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 120–123 lub inne)</li> <li>dynamo rowerowe, woltomierz, przewody</li> <li>ramka <i>Analiza wykresu napięcia przemiennego</i> (podręcznik, s. 122)</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych.</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		rozwiązuje zadania lub problemy związane z domową siecią elektryczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania		<ul style="list-style-type: none"> <li>przemienne i przykładowe obliczeń (s. 122–123)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 126, 201)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
21.	17. Bezpieczeństwo sieci elektrycznej	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada zwarcie i działanie bezpiecznika; opisuje wyniki obserwacji</p> <p>opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych, przewodu uziemiającego i wyłączników różnicowoprądowych</p> <p>stosuje do obliczeń wzory na moc prądu (urządzenia) elektrycznego i łączną moc pobieraną z sieci elektrycznej</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących bezpieczeństwa sieci elektrycznej; podaje zasady postępowania w przypadku porażenia elektrycznego</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z zapewnieniem bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania i analizuje go</p>	ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.3, I.4, I.7, I.9, I.13, I.14, VII.5; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, VI.14 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>burza mózgów – jak korzystać z energii elektrycznej</li> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (doświadczenia 13 i 14, podręcznik, s. 127, 128)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: <i>Tablica bezpieczników w mieszkaniu, Porażenie elektryczne</i> (podręcznik, s. 130, 132)</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Bezpieczeństwo sieci elektrycznej</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>2 baterie AA, żarówka 1,2 V i 4,8 V, amperomierz, bezpiecznik 200 mA, przewody</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 127–128 lub inne)</li> <li>ramki: <i>Tablica bezpieczników w mieszkaniu, Porażenie elektryczne</i> (podręcznik, s. 130, 132)</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>kalkulator</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Bezpieczeństwo sieci elektrycznej</i></li> </ul>
22.	18. Pole magnetyczne	<p>nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi; opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi; opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</p> <p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada oddziaływania magnetyczne; demonstruje oddziaływanie prądu na igłę magnetyczną; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski</p> <p>posługuje się pojęciem pola magnetycznego; wymienia jego źródła (ogólnie – źródłem jest poruszający się ładunek elektryczny)</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z oddziaływaniem magnetycznym; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przedstawia je w różnych postaciach</p>	ogólne: I, III–IV; szczegółowe: I.6, I.7, I.9–10, I.14, I.15, I.16, VIII.1; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.9, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.7a, VII.7b – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>burza mózgów – przykłady oddziaływań magnetycznych</li> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (doświadczenia 15 i 16, podręcznik, s. 134, 138)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki <i>Oddziaływanie magnesów, tekstu Magnetyzm i początki fizyki</i> (s. 139)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 139, 201 lub inne)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>dwa magnesy z oznaczonymi biegunami, drobne przedmioty z różnych substancji, kompas, bateria D (R20), gruby izolowany przewód miedziany</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 129, 133 lub inne)</li> <li>ramka (podręcznik, s. 139)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
23.	Temat dodatkowy. Magnetyzm i materia	<p>opisuje oddziaływanie magnesu na różne substancje; wskazuje przykłady substancji, które magnes silnie przyciąga (ferromagnetyków), i wymienia przykłady ich wykorzystania</p> <p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – bada odpychanie grafitu przez magnes; demonstruje magnesowanie się żelaza w polu magnetycznym; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski</p>	ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.6, I.7, I.9, I.14, I.15, I.16, VIII.1; ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenia (doświadczenia 17 i 18, podręcznik, s. 141, 143)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>silny magnes, grafit – wkład do ołówka automatycznego HB lub</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>Opisuje budowę ferromagnetyków, posługując się pojęciem domen magnetycznych; opisuje zachowanie się domen w polu magnetycznym i wyjaśnia magnesowanie się żelaza</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z magnetyzmem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia je w różnych postaciach</p>	I.1, I.2, I.3, I.4, VII.1, VII.2, VII.3 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramek: <i>Przyciąganie żelaza przez magnes i A to ciekawe</i> (s. 142)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 138, 195)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>B, cienka nitka, 2 stalowe spinacze</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 141–143 lub inne)</li> <li>ramka <i>Przyciąganie żelaza przez magnes</i> (podręcznik, s. 143)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
24.	19. Linie pola magnetycznego	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu – <b>doświadczalnie ilustruje układ linii pola magnetycznego</b>; przedstawia na schematycznych rysunkach wyniki obserwacji</p> <p>rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych i przewodników z prądem (przewodnik prostoliniowy, zwojnica); określa i zaznacza zwrot linii tego pola</p> <p>opisuje budowę i działanie elektromagnesu; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących historii odkryć z magnetyzmu</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem pola magnetycznego; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przedstawia je w różnych postaciach</p>	ogólne: I, III, IV; szczegółowe: I.1, I.6, I.7, I.10, I.11, I.15, I.16, I.17, VIII.1, VIII.7a; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, VII.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 145, 147)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń i infografiki <i>Jak działa głośnik</i> (s. 148 i 149)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 145–146 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>magnes sztabkowy, tekturka, kompas, opłki stalowe, bateria D, przewód</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 141, 145 lub inne)</li> <li>infografiki: <i>Z historii oraz Jak działa głośnik</i> (podręcznik, s. 146 i 148–149)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
25.	20. Siła w polu magnetycznym	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: bada siłę działającą na przewodnik z prądem; buduje prosty pojazd elektryczny; opisuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski</p> <p>opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewodniki z prądem i poruszające się cząstki naładowane; określa kierunek i zwrot siły magnetycznej</p> <p>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; omawia rolę pola magnetycznego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących oddziaływania pola magnetycznego na poruszające się cząstki naładowane</p> <p>rozwiązuje zadania i problemy związane z siłą magnetyczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe</p>	ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.7, I.9, I.10, I.14, I.15, I.16, VIII.2; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.9, VII.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>doświadczenia (19 i domowe, podręcznik, s. 153 i 159)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, opisów doświadczeń, infografiki <i>Zorza polarna</i> (s. 156 i 157)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 158 i 159, 201 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>2 długie gwoździe, bateria D, mocny magnes, przewody, taśma klejąca, gruby przewód miedziany</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 153–155 lub inne)</li> <li>infografika <i>Zorza polarna</i> (podręcznik, s. 156–157)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 201)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Siła w polu magnetycznym</i></li> </ul>
26.	21. Indukcja elektromagnetyczna	przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <b>demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy lub na przykładzie zmiany natężenia prądu w elektromagnesie</b> ; bada działanie mikrofonu i głośnika; opisuje i analizuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.7, I.19, I.14, I.15, I.16, VIII.3, VIII.7b;	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>elektromagnes, silny magnes, woltomierz</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze względnym ruchem magnesu i zwojnicy; podaje przykłady jego praktycznego wykorzystania (np. prądnica, mikrofon i głośnik, kuchenka indukcyjna)</p> <p>opisuje przemiany energii podczas działania prądnicy; <sup>D</sup>omawia działanie układu mikrofon-głośnik</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z indukcją elektromagnetyczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; uzasadnia odpowiedzi</p>	ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczenia (obowiązkowe i domowe, podręcznik, s. 160 i 164)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki <i>A to ciekawe</i></li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 163–164, 201–203 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>(ilustracje podręcznik, s. 160–163 lub inne)</li> <li>ramki <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 155 i 157)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 203)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
27.	22. Transformator	<p><b>doświadczalnie demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie</b> korzystając z opisu doświadczenia; odczytuje i analizuje wyniki pomiarów, wyciąga wnioski</p> <p>opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jej związek ze zmianą natężenia prądu w elektromagnesie</p> <p>opisuje budowę i zasadę działania transformatora oraz podaje przykłady jego zastosowania; wyjaśnia, do czego służą linie wysokiego napięcia; omawia przesyłanie energii elektrycznej</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów dotyczących zjawiska indukcji elektromagnetycznej</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z transformatorem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; uzasadnia odpowiedzi lub stwierdzenia</p>	ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.7, I.10, I.11, I.15, I.16, VIII.3, VIII.5, VIII.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenie (obowiązkowe, podręcznik, s. 166)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisu doświadczenia, infografiki oraz ramki <i>A to ciekawe</i> (s. 168)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 163, 203 lub inne)</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>zwojnica (230 V), stalowy rdzeń w kształcie ramki, woltomierz, gruby przewód w izolacji</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 159–162 lub inne)</li> <li>infografika <i>Transformatory i przesyłanie energii</i> (podręcznik, s. 166–167)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 203)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
28.	23. Dioda	<p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: <b>demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników i źródła światła</b>; bada działanie diody jako prostownika; opisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</p> <p>opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku oraz jako źródła światła; zna symbol diody i rozpoznaje go na schematach obwodów; wyjaśnia, do czego służy prostownik, omawia jego zastosowanie</p> <p>porównuje źródła światła: tradycyjne żarówki, świetlówki (tzw. żarówki energooszczędne) i diody świecące (LED)</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z diodą; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; analizuje schematy obwodów zawierających diody</p>	ogólne: I, II, III, IV; szczegółowe: I.4, I.6, I.7, I.9, I.13, I.14, I.15, VII.8, VII.10c; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenia (obowiązkowe i 20 oraz domowe podręcznik, s. 170–173 i 174)</li> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, infografiki, ramek <i>A to ciekawe</i> (s. 171–173)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 174, 204)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>dioda, bateria 9 V, żarówka 4,8 V, dioda LED, 2 baterie AA 1,5 V, dynamo rowerowe, woltomierz</li> <li>ilustracje (podręcznik, s. 164–167 lub inne)</li> <li>infografika <i>Żarówki, świetlówki, diody</i> (podręcznik, s. 172)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 204)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>multiteka</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> <li>scenariusz – <i>Dioda</i> i karta z zadaniami dla grup</li> </ul>
29.	Temat dodatkowy. Budujemy lepszy prostownik	<p>opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku</p> <p>przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu: bada straty energii powodowane przez diodę; <sup>D</sup>buduje mostek prostowniczy i bada jego działanie; opisuje wyniki obserwacji i pomiarów, wyciąga wnioski</p>	ogólne: II, III; szczegółowe: I.7, I.10, I.15, VII.8; ponadto:	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka z elementami wykładu</li> <li>doświadczenia (doświadczenie 21 i 22, podręcznik, s. 175 i 176)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>lampka, dioda, miernik uniwersalny, 5 diod świecących, woltomierz,</li> </ul>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numery wymagań z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p><sup>D</sup>wyjaśnia działanie mostka prostowniczego, wskazuje jego zaletę, opisuje napięcie w układzie z mostkiem prostowniczym</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z diodami; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; analizuje schematy obwodów elektronicznych zawierających diody i określa, które diody przewodzą; uzasadnia odpowiedzi</p>	I.1, I.2, I.3, I.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i opisów doświadczeń</li> <li>odwrócona lekcja</li> <li>ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 177, 204 lub inne)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 baterie AA (paluszki), przewody i magnesy</li> <li>(ilustracje, podręcznik, s. 175–177 lub inne)</li> <li>zbiór zadań (podręcznik, s. 204)</li> <li>Karty pracy ucznia, cz. 2</li> <li>dlanauczyciela.pl</li> </ul>
30.	Powtórzenie (Elektryczność i magnetyzm)	<p>realizuje i prezentuje projekt <i>Ziemskie pole magnetyczne</i> – opisany w podręczniku lub inny związany z treścią rozdziału</p> <p>analizuje tekst popularnonaukowy: <i>Szósty zmysł? Magnetyczny!</i> lub inny; wyodrębnia informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu do rozwiązania zadań lub problemów</p> <p>dokonuje syntezy wiedzy o elektryczności i magnetyzmie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności</p> <p>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących treści rozdziału <i>Elektryczność i magnetyzm</i></p> <p>sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących treści rozdziału <i>Elektryczność i magnetyzm</i> – rozwiązuje zestaw zadań; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie</p>	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.15, I.16, VII.5, VII.6, VII.8, VII.9, VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, VI.10, VI.14, VII.1, VII.2, VII.3, VII.4, VII.5, VII.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka – co wiemy o elektryczności i magnetyzmie</li> <li>analiza tekstu popularnonaukowego</li> <li>odwrócona lekcja (uczniowie prezentują doświadczenia domowe, projekt i wyniki analizy tekstu)</li> <li>ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań)</li> <li>dyskusja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik (s. 182–184)</li> <li>opis projektu: <i>Ziemskie pole magnetyczne</i> (podręcznik, s. 189)</li> <li>tekst: <i>Szósty zmysł? Magnetyczny!</i> (podręcznik, s. 190–191) lub inny</li> <li>zadania powtórzeniowe – testy (podręcznik, 185–188) lub inne</li> <li>karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych</li> <li>kalkulator</li> <li>własne notatki</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>
31.	Sprawdzian (Elektryczność i magnetyzm)	Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych.	ogólne: I–II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.15, I.16, I.17, VII.5, VII.6, VII.8, VII.9, VIII.1, VIII.2, VIII.3, VIII.4, VIII.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca ucznia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>testy (na podstawie generatora, cz. 2)</li> </ul>

<sup>i</sup> i **Uwaga.** Klatka Faradaya została usunięta z podstawy programowej, ale jedno zagadnienie z tej lekcji warto omówić – Ochrona przed burzą.