

**Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej (załącznik nr 1 do rozporządzenia, Dz.U. z 2018 r., poz. 467), programie nauczania oraz w części 2 podręcznika dla liceum ogólnokształcącego i technikum *Fizyka* zakres podstawowy. Wydawnictwo WSiP.**

		Wymagania na ocenę			
Temat	2	2+3	2+3+4	2+3+4+5	
Uczeń					
<b>Elektrostatyka</b>					
Ładunek elektryczny, przewodniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję ładunku elementarnego,</li> <li>• stwierdza, że dwa ładunki tego samego znaku odpychają się, a przeciwnych znaków przyciągają się,</li> <li>• wymienia przykłady ciał, które są przewodnikami,</li> <li>• stwierdza, że za przepływ ładunków w metalach odpowiadają elektrony,</li> <li>• formułuje zasadę zachowania ładunku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje elektryzowanie ciała,</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku do opisu elektryzowania ciała,</li> <li>• stwierdza, że im dalej od siebie znajdują się naelektryzowane ciała, tym mniejszymi siłami działają na siebie,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego naelektryzowane ciała przyciągają obojętne elektryczne przewodniki,</li> <li>• podaje przykłady elektryzowania ciał w swoim otoczeniu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę uziemienia,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>	
Izolatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady ciał, które są izolatorami,</li> <li>• odróżnia izolatory od przewodników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definiuje pojęcie dipola elektrycznego,</li> <li>• podaje przykłady oddziaływań między naelektryzowanym i ciałami,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje pojęcie dipola elektrycznego do wyjaśnienia przyciągania izolatorów przez naelektryzowane ciała.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje szereg tryboelektryczny do wyjaśnienia elektryzowania izolatorów,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>	
Siły elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakościowo formułuje prawo Coulomba,</li> <li>• wykorzystuje III zasadę dynamiki do opisu oddziaływań elektrycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje treść prawa Coulomba,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje wiedzę na temat sił elektrycznych do opisu oddziaływań między ciałami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie między dwoma dipolami,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>	
Pole elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem pola elektrycznego,</li> <li>• rysuje linie pola elektrycznego wokół</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ilustruje doświadczalnie linie pola elektrycznego,</li> <li>• stosuje poznaną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa kierunek i zwrot siły działającej na ładunek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>	

	<p>pojedynczych ładunków,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje pole jednorodne.</li> </ul>	<p>wiedzę do opisu typowych sytuacji.</p>	<p>elektryczny w oparciu o bieg linii pola elektrycznego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się swobodnego dipola w polu elektrycznym.</li> </ul>	
Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje, czym jest napięcie elektryczne,</li> <li>używa jednostki napięcia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako różnicy potencjałów,</li> <li>oblicza pracę pola, jeśli ma dane napięcie i ładunek,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje napięcie elektryczne jako różnicę energii ładunku jednostkowego w polu elektrycznym,</li> <li>rozdzieli pracę pola wykonaną podczas przemieszczenia ładunku od pracy siły zewnętrznej przesuwającej ładunek w polu elektrycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Przewodnik w polu elektrycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo rozkład ładunku w przewodnikach,</li> <li>wie, że wewnątrz przewodnika nie ma pola elektrycznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego,</li> <li>podaje przykłady zastosowania klatki Faradaya,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>używa pojęcia napięcia elektrycznego do wyjaśnienia znikania pola elektrycznego wewnątrz przewodnika,</li> <li>wyjaśnia, czym jest napięcie między przewodnikami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Kondensator	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kondensator jako urządzenie gromadzące energię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm ładowania kondensatorów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje kondensator</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje praktyczne przykłady</li> </ul>

	elektryczną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę do opisu typowych sytuacji.</li> </ul>	<p>poprzez jego pojemność,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora.</li> </ul>	<p>zastosowania kondensatorów o bardzo dużej pojemności,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Zjawiska elektryczne w atmosferze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia zagrożenia wynikające z wyładowań atmosferycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposoby zabezpieczeń przed skutkami wyładowań.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje pole elektryczne wokół Ziemi,</li> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania chmury burzowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakościowo opisuje mechanizm powstawania wyładowania atmosferycznego.</li> </ul>
<b>Prąd elektryczny</b>				
Obwód prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach,</li> <li>• wymienia niezbędne elementy obwodu elektrycznego,</li> <li>• podaje definicję natężenia prądu wraz z jednostką,</li> <li>• posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego wraz z jednostką.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje amperomierz jako urządzenie do mierzenia natężenia prądu,</li> <li>• używa symboli elektrycznych do rysowania schematów obwodów,</li> <li>• demonstruje podłączenie amperomierza w obwodzie prądu stałego,</li> <li>• opisuje zasadę dodawania napięć w układzie ogniwo połączonych szeregowo,</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rolę ogniwa (baterii) w obwodzie,</li> <li>• bada doświadczalnie dodawanie napięć w układzie ogniwo połączonych szeregowo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje związek dodawania napięć ogniwo z zasadą zachowania energii,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako właściwością przewodnika,</li> <li>• podaje jednostkę oporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje woltomierz jako urządzenie do mierzenia napięcia,</li> <li>• rysuje schemat obwodu do wyznaczenia oporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają ograniczenia w stosowalności prawa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego można pominąć napięcia na przewodach zasilających odbiorniki,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrycznego, określa, czym jest opornik i jaką funkcję pełni w obwodzie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrycznego przewodnika, zapisuje prawo Ohma,</li> <li>• stosuje do obliczeń proporcjonalność natężenia prądu stałego do napięcia dla przewodników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohma, opisuje różnice w zależności oporu elektrycznego o od temperatury dla metali i półprzewodników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Prąd jako nośnik energii elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje kierunek transportu energii za pomocą prądu (od źródła do odbiornika),</li> <li>• posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jednostką,</li> <li>• odczytuje z licznika zużyta energię elektryczną,</li> <li>• przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna,</li> <li>• wskazuje źródła energii elektrycznej i jej odbiorniki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyprowadza wzór na energię elektryczną,</li> <li>• stosuje do obliczeń przemiany energii w obwodach prądu stałego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Obwody elektryczne rozgałęzione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład obwodu rozgałęzionego,</li> <li>• podaje treść I prawa Kirchhoffa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje I prawo Kirchhoffa jako przykład zasady zachowania ładunku,</li> <li>• rysuje schemat obwodu rozgałęzionego,</li> <li>• oblicza natężenia prądów w obwodach rozgałęzionych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące I prawo Kirchhoffa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Domowa sieć elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego,</li> <li>• opisuje funkcję bezpiecznika przeciążeniowego oraz przewodu uziemiającego,</li> <li>• opisuje sposób postępowania w przypadku porażenia prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje funkcję bezpiecznika różnicowoprądowego,</li> <li>• wskazuje niebezpieczeństwa związane z używaniem prądu elektrycznego,</li> <li>• oblicza maksymalną moc urządzeń w obwodach zabezpieczonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje schematy domowej sieci elektrycznej,</li> <li>• wskazuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zasadę działania bezpiecznika różnicowoprądowego,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

		danym bezpiecznikiem.		
<b>Elektromagnetyzm</b>				
Pole magnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa bieguny magnesów stałych,</li> <li>opisuje oddziaływanie między magnesami,</li> <li>postępuje się pojęciem pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu magnesów stałych,</li> <li>zna jednostkę indukcji magnetycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie ferromagnetyków w w polu magnetycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>dokonuje pomiaru indukcji magnetycznej za pomocą smartfona,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Pole magnetyczne prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu zwojnicy z prądem,</li> <li>opisuje budowę i działanie elektromagnesu,</li> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje linie pola magnetycznego w pobliżu prostoliniowego przewodu z prądem,</li> <li>opisuje jakościowo zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu,</li> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodu z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje linie pola magnetycznego wokół przewodów z prądem,</li> <li>przewiduje zachowanie się igły magnetycznej w obecności przewodów z prądem,</li> <li>opisuje zależność indukcji magnetycznej w zależności od odległości od przewodu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń zależność indukcji magnetycznej od natężenia prądu oraz odległości od przewodu,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Przewód z prądem w polu magnetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na przewody z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym jest prostopadły do linii pola magnetycznego,</li> <li>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza kierunek siły działającej na przewód z prądem w polu magnetycznym,</li> <li>demonstruje działanie pola magnetycznego na przewód z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Ładunek elektryczny w polu magnetycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie pola magnetycznego na poruszające się cząstki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym jest prostopadły do linii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza kierunek siły działającej na cząstkę poruszającą się w polu magnetycznym,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje kształt linii pola pułapki magnetycznej,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w</li> </ul>

	naładowane.	<p>poła magnetycznego,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady zastosowania działania pola magnetycznego na poruszające się ładunki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch ładunku w polu magnetycznym,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę do rozwiązywania problemów.</li> </ul>	sytuacjach nietypowych.
Pole magnetyczne Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje pole magnetyczne wokół Ziemi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omawia rolę pola magnetycznego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie magnetosfery z wiatrem słonecznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia wpływ wiatru słonecznego na kształt magnetosfery,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Indukcja elektromagnetyczna. Część 1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza, że w wyniku ruchu przewodu w polu magnetycznym powstaje w nim prąd elektryczny.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku jego ruchu w polu magnetycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wiąże powstawanie prądu elektrycznego z działaniem siły Lorentza na poruszający się ładunek elektryczny.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa kierunek prądu indukcyjnego.</li> </ul>
Indukcja elektromagnetyczna. Część 2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza, że prąd indukcyjny powstaje również w wyniku zmian pola magnetycznego elektromagnesu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje powstawanie prądu indukcyjnego w przewodzie w wyniku zmian pola magnetycznego wokół elektromagnesu,</li> <li>opisuje jakościowo mechanizm powstawania fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia przebieg doświadczenia 1 opisanego w rozdziale.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje polaryzację fali elektromagnetycznej.</li> </ul>
Prądnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza, że do wytwarzania prądu elektrycznego w prądnicie wykorzystuje się zjawisko indukcji elektromagnetycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przemianę energii podczas działania prądnicy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność napięcia powstającego na zaciskach prądnicy od czasu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wykorzystanie prądnic do rekuperacji energii.</li> </ul>
Prąd przemienny	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje prąd przemienny jako prąd zmieniający kierunek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje cechy prądu przemiennego,</li> <li>odczytuje dane znamionowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia chwilową moc prądu przemiennego od średniej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

	przepływu.	urządzeń elektrycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia napięcie skuteczne od maksymalnego.</li> </ul>	
Transformator, sieci energetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje transformator jako urządzenie służące do zmiany wartości napięcia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania transformatora,</li> <li>podaje przykłady zastosowania transformatorów,</li> <li>opisuje cel stosowania transformatorów w sieciach przesyłowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania transformatora przy użyciu pojęcia jego przekładni,</li> <li>opisuje przemianę energii w transformatorze .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>