

## Wymagania wynikające z podstawy programowej Fizyka klasa 4 technikum (poziom podstawowy)

lp	temat	Wymagania na ocenę				
		dopuszczający	dostateczny	dobry	Bardzo dobry	celujący
		Uczeń :				
1.	Promieniowanie elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, czym są fale elektromagnetyczne,</li> <li>wymienia zakresy widma fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zastosowania poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych,</li> <li>zapisuje zależność między długością i częstotliwością fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia podstawowe właściwości poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
2	Widmo promieniowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia termiczne i nietermiczne źródła promieniowania,</li> <li>analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jakościowo opisuje zależność promieniowania termicznego od temperatury źródła,</li> <li>odróżnia widmo absorpcyjne od emisyjnego,</li> <li>opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zależność długości fali emitowanego promieniowania od temperatury.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
3	Korpuskularna natura promieniowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem fotonu jako najmniejszej porcji energii fali elektromagnetycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła,</li> <li>wyjaśnia pojęcie fotonu oraz jego energii,</li> <li>oblicza energię fotonu, jeśli zna częstotliwość promieniowania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcie fotonu do opisu rozpraszania światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
4	Budowa i promieniowanie atomów	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna części składowe atomów,</li> <li>posługuje się pojęciem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli stan podstawowy i stany wzbudzone elektronu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość fali promieniowania emitowanego przez atom o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach</li> </ul>

		<p>poziomu energetycznego elektronu w atomie,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia atomy od jonów.</li> </ul>	<p>w atomie,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza energię wyemitowanego (pochłoniętego) fotonu, jeśli zna energie stanów atomu,</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega jonizacja atomów.</li> </ul>	<p>danych poziomach energetycznych.</p>		<p>nietypowych.</p>
5	*Przewodniki, izolatory i półprzewodniki			<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie modelu pasmowego odróżnia półprzewodniki typu p oraz typu n,</li> <li>• wiąże pasma energetyczne z poziomami energetycznymi w atomach,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnienia przewodników, półprzewodników oraz izolatorów stosując model</li> <li>• .</li> </ul>	<p>wyjaśnia, na czym polega zakaz Pauliego w atomach.</p>
6	Dioda	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje diodę półprzewodnikową jako element obwodu przewodzący prąd w jednym kierunku oraz jako źródło światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje diodę półprzewodnikową jako złącze dwóch rodzajów półprzewodników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia świecenie diody z odwołaniem się do poziomów energetycznych atomów półprzewodnika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników,</li> <li>• wyjaśnia przewodzenie diody w jedną stronę w oparciu o poziomy energetyczne,</li> <li>• .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia powstawanie napięcia progowego złącza p-n, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
7	Tranzystor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje tranzystor jako element wykonany z półprzewodników, służący do wzmacniania sygnałów elektrycznych oraz sterujący prądem elektrycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje na potrzebę zasilania tranzystora pracującego w układzie wzmacniacza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia działanie tranzystora na przykładzie tranzystora polowego,</li> </ul>	<p>opisuje podłączenie tranzystora umożliwiające sterowanie prądem płynącym przez odbiornik energii elektrycznej.</p>	<p>wykorzysta charakterystykę tranzystora do rozwiązywania zadań.</p>
8	Fotoefekty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje jakościowo zjawisko fotochemiczne, podaje przykłady tego zjawiska,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne,</li> <li>• stosuje model pasmowy</li> </ul>	<p>wskazuje podobieństwa i różnice w działaniu diody LED i fotoogniwa.</p>	<p>stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu działania</p>

		<p>większej od granicznej,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyróżnia zjawiska fotoelektryczne zewnętrzne oraz wewnętrzne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje częstotliwość graniczną zjawiska fotoelektrycznego oraz fotochemicznego,</li> <li>podaje przykłady fotoelementów,</li> <li>opisuje przemiany energii w fotoogniwach.</li> </ul>	<p>półprzewodnikó w do opisu diody jako źródła światła,</p>		<p>fotoogniwa.</p>
9.	Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia składniki jądra atomowego,</li> <li>posługuje się pojęciami: pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i liczby atomowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje siły jądrowe jako najsilniejsze oddziaływanie w przyrodzie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje gęstość materii jądrowej,</li> </ul>	<p>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</p>
10	Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje promieniowania jądrowego,</li> <li>określa, czym jest promieniotwórczość,</li> <li>określa promieniowanie jądrowe jako jonizujące.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego,</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniowania w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<p>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</p>
11	Prawo rozpadu promieniotwórczego	<ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza, że liczba jąder izotopu promieniotwórczego w próbce maleje z upływem czasu,</li> <li>definiuje pojęcie czasu połowicznego rozpadu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje czas połowicznego rozpadu na podstawie wykresu zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu na podstawie informacji o czasie połowicznego rozpadu,</li> <li>wiąże aktywność próbki preparatu promieniotwórczego z czasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce w oparciu o prawo rozpadu,</li> </ul>	<p>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</p>

				połowicznego rozpadu.		
12.	Wpływ promieniowania jądrowego na organizmy	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa, czym jest promieniowanie tła,</li> <li>ma świadomość wszechobecności promieniowania jonizującego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje wpływ promieniowania jonizującego na materię oraz na organizmy,</li> <li>opisuje skutki pochłonięcia zbyt dużych dawek promieniowania jonizującego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wpływ promieniowania na organizmy z uwzględnieniem przenikliwości danego promieniowania,</li> <li>posługuje się pojęciem dawki równoważnej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
13.	Zastosowanie izotopów promieniotwórczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w medycynie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w technice.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje metodę wyznaczania wieku znaleziska na podstawie zawartości izotopu <math>^{14}\text{C}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje metodę wyznaczania wieku skał metodami izotopowymi.</li> </ul>	
14.	Energia wiązania	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem energii wiązania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje energię wiązania z wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza energię wiązania dla dowolnego izotopu,</li> <li>analizuje reakcje jądrowe pod względem energetycznym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje energię wiązania jądra z energią jonizacji atomów,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zmniejszanie się energii wiązania na nukleon wraz ze wzrostem liczby masowej dla ciężkich izotopów.</li> </ul>
15.	Deficyt masy	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem deficytu masy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stwierdza fakt, że jądro atomowe jest lżejsze od sumy mas jego składników,</li> <li>wiąże jakościowo deficyt masy z energią wiązania jądra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza deficyt masy dla dowolnego izotopu,</li> <li>oblicza deficyt masy z energii wiązania jądra i odwrotnie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wiąże masę ciała z jego energią spoczynkową,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
16.	Rozszczepienie jąder ciężkich	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje reakcję rozszczepienia jądra atomowego,</li> <li>stwierdza fakt, że podczas rozszczepienia jądra atomowego wydziela się energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia izotopy rozszczepialne od promieniotwórczych,</li> <li>zapisuje reakcje jądrowe z zastosowaniem zasady zachowania liczby nukleonów i zasady zachowania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej,</li> <li>szacuje energię wydzieloną podczas rozszczepienia na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego w złożach uranu nie zachodzi reakcja łańcuchowa,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>

			ładunku.			
17.	Reaktor jądrowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje reaktor jądrowy jako miejsce, w którym zachodzą kontrolowane reakcje rozszczepienia jąder atomowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania reaktora jądrowego,</li> <li>odróżnia rolę, jakie odgrywają w reaktorze moderatory oraz pręty kontrolne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje proces przygotowania paliwa do reaktorów jądrowych,</li> <li>opisuje sposób odbioru energii z reaktora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych,</li> <li>wyjaśnia znaczenie izotopu <math>^{238}\text{U}</math> w paliwie do reaktorów.</li> </ul>	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
18.	Energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej,</li> <li>wymienia korzyści płynące z energetyki jądrowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia niebezpieczeństwa związane z energetyką jądrową,</li> <li>podaje podobieństwa i różnice między elektrowniami tradycyjnymi a elektrowniami jądrowymi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje sposoby postępowania ze zużytymi prętami paliwowymi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zastosowanie reaktorów jądrowych jako źródła napędu,</li> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych.</li> </ul>	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
19.	Synteza jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że podczas łączenia lekkich jąder wydziela się energia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel zachodzącą w gwiazdach,</li> <li>omawia warunki zajścia reakcji syntezy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje energię wydzieloną podczas syntezy jądrowej na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych,</li> <li>opisuje sposób utrzymywania plazmy w reaktorach termojądrowych.</li> </ul>	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
20.	Ewolucja gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że Słońce jest typową gwiazdą,</li> <li>wie, że źródłem energii Słońca są reakcje termojądrowe w jego jądrze.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje etapy ewolucji Słońca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje etapy ewolucji masywnych gwiazd,</li> <li>omawia proces prowadzący do powstawania gwiazd i planet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach typowych,</li> <li>wyjaśnia zależność czasu życia gwiazdy od jej masy.</li> </ul>	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
21	Supernowe i czarne dziury	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa supernową jako wybuch gwiazdy,</li> <li>podaje przykład wybuchu supernowej,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje procesy prowadzące do wybuchu supernowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje procesy prowadzące do powstania czarnej dziury,</li> <li>opisuje mechanizm wybuchu supernowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa czarną dziurę jako obiekt, z którego nie może wydostać się nawet światło.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wpływ czarnych dziur na czasoprzestrzeń</li> </ul>