

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					
Fizyka atomowa					
Promieniowanie elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> określa, czym są fale elektromagnetyczne, wymienia zakresy widma fal elektromagnetycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowania poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych, zapisuje zależność między długością i częstotliwością fali. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia podstawowe właściwości poszczególnych zakresów fal elektromagnetycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych. 	
Widmo promieniowania	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia termiczne i nietermiczne źródła promieniowania, analizuje na wybranych przykładach promieniowanie termiczne ciał. 	<ul style="list-style-type: none"> jakościowo opisuje zależność promieniowania termicznego od temperatury źródła, odróżnia widmo absorpcyjne od emisyjnego, opisuje jakościowo pochodzenie widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zależność długości fali emitowanego promieniowania od temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych. 	
Korpuskularna natura promieniowania	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem fotonu jako najmniejszej porcji energii fali elektromagnetycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła, wyjaśnia pojęcie fotonu oraz jego energii, oblicza energię fotonu, jeśli zna częstotliwość promieniowania. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie fotonu do opisu rozpraszania światła. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych. 	
Budowa i promieniowanie atomów	<ul style="list-style-type: none"> zna części składowe atomów, posługuje się pojęciem poziomu energetycznego elektronu w atomie, odróżnia atomy 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia stan podstawowy i stany wzbudzone elektronu w atomie, oblicza energię wyemitowanego (pochłoniętego) fotonu, jeśli zna energie stanów 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza długość fali promieniowania emitowanego przez atom o danych poziomach energetycznych 		

	od jonów.	atomu, <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega jonizacja atomów. 		
*Przewodniki, izolatory i półprzewodniki			<ul style="list-style-type: none"> • na podstawie modelu pasmowego odróżnia półprzewodniki typu p oraz typu n, • wiąże pasma energetyczne z poziomami energetycznymi w atomach, • stosuje model pasmowy do rozróżnienia przewodników, półprzewodników oraz izolatorów. 	
Dioda	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje diodę półprzewodnikową jako element obwodu przewodzący prąd w jednym kierunku oraz jako źródło światła. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje diodę półprzewodnikową jako złącze dwóch rodzajów półprzewodników. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia świecenie diody z odwołaniem się do poziomów energetycznych atomów półprzewodnika. 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników, • wyjaśnia przewodzenie diody w jedną stronę w oparciu o poziomy energetyczne, • wyjaśnia powstawanie napięcia progowego złącza p-n, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Tranzystor	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje tranzystor jako element wykonany z półprzewodników, służący do wzmacniania sygnałów elektrycznych oraz sterujący 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje na potrzebę zasilania tranzystora pracującego w układzie wzmacniacza. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia działanie tranzystora na przykładzie tranzystora polowego, • opisuje podłączenie tranzystora umożliwiające 	<ul style="list-style-type: none"> • wykorzystuje charakterystykę tranzystora do rozwiązywania zadań.

	prądem elektrycznym.		sterowanie prądem płynącym przez odbiornik energii elektrycznej.	
Fotoefekty	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko fotoelektryczne jako wywołane tylko przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej, wyróżnia zjawiska fotoelektryczne zewnętrzne oraz wewnętrzne. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo zjawisko fotochemiczne, podaje przykłady tego zjawiska, definiuje częstotliwość graniczną zjawiska fotoelektrycznego oraz fotochemicznego, podaje przykłady fotoelementów, opisuje przemiany energii w fotoogniwach. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne, stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu diody jako źródła światła, wskazuje podobieństwa i różnice w działaniu diody LED i fotoogniwa. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje model pasmowy półprzewodników do opisu działania fotoogniwa.
Fizyka jądrowa				
Budowa jądra atomowego	<ul style="list-style-type: none"> wymienia składniki jądra atomowego, posługuje się pojęciami: pierwiastek, jądro atomowe, izotop, proton, neutron, elektron. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje skład jądra atomowego na podstawie liczby masowej i liczby atomowej. 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje siły jądrowe jako najsilniejsze oddziaływanie w przyrodzie. 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje gęstość materii jądrowej, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje promieniowania jądrowego, określa, czym jest promieniotwórczość, określa promieniowanie jądrowe jako jonizujące. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje właściwości poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje reakcje poszczególnych rodzajów promieniowania jądrowego, stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego i liczby nukleonów do zapisu reakcji. 	<ul style="list-style-type: none"> określa przenikliwość poszczególnych rodzajów promieniowania w powiązaniu ze zdolnością do jonizacji materii, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Prawo rozpadu promieniotwórczego	<ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że liczba jąder izotopu promieniotwórczego w próbce maleje z upływem czasu, definiuje 	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje czas połowicznego rozpadu na podstawie wykresu zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego 	<ul style="list-style-type: none"> sporządza wykres zależności liczby jąder izotopu promieniotwórczego od czasu na podstawie 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje zawartość izotopu promieniotwórczego w próbce w oparciu o prawo rozpadu, stosuje

	pojęcie czasu połowicznego rozpadu.	go od czasu.	informacji o czasie połowicznego rozpadu, <ul style="list-style-type: none"> • wiąże aktywność próbki preparatu promieniotwórczego z czasem połowicznego rozpadu. 	poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Wpływ promieniowania jądrowego na organizmy	<ul style="list-style-type: none"> • określa, czym jest promieniowanie tła, • ma świadomość wszechobecności promieniowania jonizującego. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje wpływ promieniowania jonizującego na materię oraz na organizmy, • opisuje skutki pochłonięcia zbyt dużych dawek promieniowania jonizującego. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wpływ promieniowania na organizmy z uwzględnieniem przenikliwości danego promieniowania, • posługuje się pojęciem dawki równoważnej. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Zastosowanie izotopów promieniotwórczych	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w medycynie. 	<ul style="list-style-type: none"> • wymienia przykłady zastosowania zjawiska promieniotwórczości w technice. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje metodę wyznaczania wieku znaleziska na podstawie zawartości izotopu ^{14}C. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje metodę wyznaczania wieku skał metodami izotopowymi.
Energia wiązania	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii wiązania. 	<ul style="list-style-type: none"> • odczytuje energię wiązania z wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię wiązania dla dowolnego izotopu, • analizuje reakcje jądrowe pod względem energetycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> • porównuje energię wiązania jądra z energią jonizacji atomów, • wyjaśnia zmniejszanie się energii wiązania na nukleon wraz ze wzrostem liczby masowej dla ciężkich izotopów.
Deficyt masy	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem deficytu masy. 	<ul style="list-style-type: none"> • stwierdza fakt, że jądro atomowe jest lżejsze od sumy mas jego składników, • wiąże jakościowo deficyt masy z energią wiązania 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza deficyt masy dla dowolnego izotopu, • oblicza deficyt masy z energii wiązania jądra i odwrotnie. 	<ul style="list-style-type: none"> • wiąże masę ciała z jego energią spoczynkową, • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach

		jądra.		nietypowych.
Rozszczepienie jąder ciężkich	<ul style="list-style-type: none"> opisuje reakcję rozszczepienia jądra atomowego, stwierdza fakt, że podczas rozszczepienia jądra atomowego wydziela się energia. 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia izotopy rozszczepialne od promieniotwórczych, zapisuje reakcje jądrowe z zastosowaniem zasady zachowania liczby nukleonów i zasady zachowania ładunku. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej, szacuje energię wydzieloną podczas rozszczepienia na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego w złożach uranu nie zachodzi reakcja łańcuchowa, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Reaktor jądrowy	<ul style="list-style-type: none"> opisuje reaktor jądrowy jako miejsce, w którym zachodzą kontrolowane reakcje rozszczepienia jąder atomowych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania reaktora jądrowego, odróżnia role, jakie odgrywają w reaktorze moderatory oraz pręty kontrolne. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proces przygotowania paliwa do reaktorów jądrowych, opisuje sposób odbioru energii z reaktora. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, wyjaśnia znaczenie izotopu ^{238}U w paliwie do reaktorów.
Energetyka jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej, wymienia korzyści płynące z energetyki jądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia niebezpieczeństwa związane z energetyką jądrową, podaje podobieństwa i różnice między elektrowniami tradycyjnymi a elektrowniami jądrowymi. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposoby postępowania ze zużytymi prętami paliwowymi. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zastosowanie reaktorów jądrowych jako źródła napędu, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
Synteza jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> wie, że podczas łączenia lekkich jąder wydziela się energia. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje reakcję termojądrową przemiany wodoru w hel zachodzącą w gwiazdach, omawia warunki zajścia reakcji syntezy. 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje energię wydzieloną podczas syntezy jądrowej na podstawie analizy wykresu zależności energii wiązania na nukleon od liczby masowej. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, opisuje sposób utrzymywania plazmy w reaktorach termojądrowych.
Ewolucja gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> wie, że Słońce jest typową gwiazdą, wie, że źródłem energii Słońca są reakcje termojądrowe 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje etapy ewolucji Słońca. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje etapy ewolucji masywnych gwiazd, omawia proces prowadzący do powstawania 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych, wyjaśnia zależność czasu

	w jego jądrze.		gwiazd i planet.	życia gwiazdy od jej masy.
Supernowe i czarne dziury	<ul style="list-style-type: none"> określa supernową jako wybuch gwiazdy, podaje przykład wybuchu supernowej, określa czarną dziurę jako obiekt, z którego nie może wydostać się nawet światło. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje procesy prowadzące do wybuchu supernowej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje procesy prowadzące do powstania czarnej dziury, opisuje mechanizm wybuchu supernowej. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wpływ czarnych dziur na czasoprzestrzeń .
Fizyka współczesna				
Analiza materiałów popularno naukowych	<ul style="list-style-type: none"> poszukuje materiałów w internecie 	<ul style="list-style-type: none"> poszukuje w literaturze popularnonaukowej i referuje materiały dotyczące fizyki współczesnej, 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje i referuje znalezione materiały 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje i referuje znalezione materiały