

5 Rozkład materiału

Na realizację każdego tematu obowiązkowego przewidziano jedną godzinę lekcyjną.

Tytuły tematów dodatkowych, osiągnięcia uczniów realizowane w ramach tematów dodatkowych oraz treści nadprogramowe realizowane w tematach obowiązkowych (opisane w osiągnięciach uczniów), wyróżniono kursywą.

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
ASTRONOMIA I GRAWITACJA						
1	Z daleka i z bliska	<ul style="list-style-type: none"> porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie (galaktyki, gwiazdy, planety, ciała makroskopowe, organizmy, cząsteczki, atomy, jądra atomowe) posługuje się jednostką odległości rok świetlny rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali 	1.11 3.1	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 7 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Warto rozwinąć myśl, że dzięki fizyce poznajemy naturę świata (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 7) Możliwość wizualizacji treści nauczania: animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika, multibook; infografiki (podręcznik s. 22–23, 166) <u>Przydatna wiedza matematyczna</u> ¹ : III etap kształcenia, wymagania 3.4, 3.5.
Temat dodatkowy	Amatorskie obserwacje astronomiczne	<ul style="list-style-type: none"> odnajduje na niebie kilka gwiazdozbiorów i <i>Gwiazdę Polarną</i> wyjaśnia ruch gwiazd na niebie za pomocą ruchu obrotowego Ziemi odnajduje na niebie gwiazdy, gwiazdozbiory i planety, posługując się mapą nieba (obrotową lub komputerową) 		<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 9 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Warto na początku lekcji sformułować problem: czy można samodzielnie obserwować ruch planet na tle gwiazd (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 9). Możliwość wizualizacji treści nauczania: animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika i multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
2	Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> opisuje miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym wymienia nazwy i podstawowe właściwości przynajmniej trzech planet innych niż Ziemia informuje, że wokół niektórych innych planet też krążą księżycy, a wokół niektórych gwiazd – planety wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów Ziemi i obserwowanej planety 	1.7	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 11 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika 	Pogadankę można rozpocząć od zadania pytania o to, jakie ciała wchodzą w skład Układu Słonecznego oraz demonstracji filmu <i>Planety</i> z multibooka (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 11). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, symulacje, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika, multibook, <i>Płyta Nauczyciela</i> <u>Przydatna wiedza z geografii</u> ² : wymaganie 2.3.

¹ Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania matematyki na II i III etapie kształcenia, określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z 2009 r.

² Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania geografii na III etapie kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z 2009 r.

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> wymienia obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety opisuje budowę planet, dzieląc je na planety skaliste i gazowe olbrzymy porównuje wielkość i inne cechy planet wyszukuje i analizuje informacje na temat współczesnych poszukiwań życia poza Ziemią rozdziela pojęcia: „życie pozaziemskie” i „cywilizacja pozaziemska” stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna” 			<ul style="list-style-type: none"> multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	
3	Księżyc – towarzysz Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżyca opisuje następstwo faz Księżyca opisuje warunki panujące na Księżycu wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżyca wyjaśnia mechanizm powstawania zaćmień Słońca i Księżyca informuje, w której fazie Księżyca można obserwować zaćmienie Słońca, a w której – Księżyca, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu wyjaśnia, dlaczego mieszkańiec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżyca niż zaćmienia Słońca 	1.8	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 13 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań płyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	Warto rozpocząć od zapytania o to, jak nazywa się strona Księżyca (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 13). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook, <i>Płyta Nauczyciela</i> .
4	Gwiazdy i galaktyki	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, na czym polega zjawisko paralaksy informuje, że Słońce jest jedną z gwiazd, a Galaktyka (Droga Mleczna) – jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie informuje, że gwiazdy świecą własnym światłem przedstawia graficznie zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaksy geocentrycznej i paralaksy heliocentrycznej oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy posługuje się jednostkami: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna wyjaśnia, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie 	1.9 1.11	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 15 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań płyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	Można rozpocząć lekcję od postawienia problemu: co jest źródłem wiedzy o naszej Galaktyce (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 15) Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płycie Nauczyciela</i> . <u>Przydatna wiedza matematyczna</u> : II etap (klasy IV–VI), wymagania 8.5, 8.6; III etap, wymagania 10.18, 10.19.
5	Ruch krzywoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia graficznie wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami <i>okres</i> i <i>częstotliwość</i> 	1.1	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 18 <i>Książki Nauczyciela</i> 	Warto rozpocząć lekcję od przypomnienia wiadomości z gimnazjum na temat prędkości (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 18).

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch po okręgu, używając pojęć: okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru rozwiązuje proste zadania, wylicza okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu 			<ul style="list-style-type: none"> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> . <u>Przydatna wiedza matematyczna</u> : III etap, wymagania 10.2, 10.3, 10.5.
6	Siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej wyjaśnia, jakie siły pełnią funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach oblicza wartość siły dośrodkowej korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej 	1.2	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 21 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	Dyskusję warto rozpocząć od omówienia sytuacji z życia codziennego, na przykład próby opisanie, jak zachowuje się samochód na zakręcie (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 21). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
7	Grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał opisuje zależność siły grawitacji od masy ciał i ich odległości wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie oblicza wartość siły grawitacji działającej między dwoma ciałami o danych masach znajdujących się w różnej odległości od siebie korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości opisuje doświadczenie Cavendisha interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciężenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul 	1.3	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 23 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	Warto przypomnieć pojęcie <i>siła ciężkości</i> i treść trzeciej zasady dynamiki, analizując prosty eksperyment (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 23). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> . Uczniom można zaproponować przygotowanie materiałów dotyczących historii lotów kosmicznych w postaci prezentacji multimedialnych, projektów bądź prac pisemnych. Należy zwrócić uwagę na konieczność podawania bibliografii. <u>Przydatna wiedza matematyczna</u> : III etap, wymagania 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.
8	Siła grawitacji jako siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zależność pomiędzy siłą grawitacji a krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej – przez analogię z siłami mechanicznymi wyjaśnia wpływ grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym 	1.5	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 25 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań 	Warto zacząć lekcję od przypomnienia rodzajów oddziaływań i treści III zasady dynamiki (proponycja realizacji tematu lekcji <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 25). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, pokazy, symulacje (działło Newtona) – płyta CD

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi 			<ul style="list-style-type: none"> plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
9	Loty kosmiczne	<ul style="list-style-type: none"> podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych wymienia przykłady zastosowania sztucznych satelitów omawia zasadę poruszania się sztucznego satelity po orbicie okołoziemskiej posługuje się pojęciem „pierwsza prędkość kosmiczna” oblicza pierwszą prędkość kosmiczną różnych ciał niebieskich oblicza prędkość satelity krążącego na danej wysokości 	1.6	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 27 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	Wybrani uczniowie prezentują przygotowane wcześniej materiały (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 27). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
10	Trzecie prawo Keplera	<ul style="list-style-type: none"> przedstawia graficznie eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca informuje, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez średnią odległość planety od Słońca stosuje pojęcie „satelita geostacjonarny” podaje trzecie prawo Keplera wyjaśnia, jak to się dzieje, że satelita zachowuje stałe położenie względem powierzchni Ziemi posługuje się trzecim prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych 	1.6	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) doświadczenie uczniowskie 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 29 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Warto rozpocząć lekcję od przypomnienia prawa powszechnego ciążenia oraz pojęć „siła dośrodkowa” i „pierwsza prędkość kosmiczna” (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 29). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
11	Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, w jakich warunkach powstają przeciążenie, niedociążenie i nieważkość podaje przyczynę nieważkości w statku kosmicznym wyjaśnia zależność zmiany ciężaru i niezmienność masy podczas przeciążenia i niedociążenia rozwiązuje zadania obliczeniowe związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół 	1.4	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 31 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Lekcję można rozpocząć od zapytania, czy któryś z uczniów jeździł kolejką górską w wesołym miasteczku, a jeżeli w klasie są takie osoby, poprosić je o opisanie wrażeń towarzyszących takiej przejażdżce (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 31). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, symulacje – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
12	Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 		<ul style="list-style-type: none"> praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań 	<ul style="list-style-type: none"> karty pracy i testy w <i>Księżce Nauczyciela</i>, s. 69–75, 87–93 oraz na <i>Płycie Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań płyta CD dołączona do podręcznika multibook 	Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz <i>Ćwiczeń i zadań</i> .
13	Sprawdzian			<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Sprawdziany z płytą CD</i> 	Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.
FIZYKA ATOMOWA						
14	Efekt fotoelektryczny	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny ustala, czy zajdzie efekt fotoelektryczny na podstawie podanej pracy wyjścia danego metalu oraz długości fali (barwy) padającego nań promieniowania posługuje się pojęciem fotonu oraz zależnością między jego energią a częstotliwością opisuje widmo fal elektromagnetycznych, szeregując rodzaje występujących w nim fal zgodnie z niesioną przez nie energią opisuje bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego wyjaśnia, dlaczego założenie o falowej naturze światła nie umożliwia wyjaśnienia efektu fotoelektrycznego oblicza energię i prędkość elektronów wybitych z danego metalu przez promieniowanie o określonej częstotliwości opisuje efekt fotoelektryczny wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości elektronów 	2.6 2.4	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia (pokaz) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 33 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań płyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Na początku warto przypomnieć, do czego służy elektroskop (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 33). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, symulacje, pokazy, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płycie Nauczyciela</i> .
15	Promieniowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> informuje, że wszystkie ciała emitują promieniowanie wyjaśnia związek między promieniowaniem emitowanym przez dane ciało a jego temperaturą rozdziela widmo ciągłe i widmo liniowe podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe 	2.1	<ul style="list-style-type: none"> dyskusja doświadczenia (pokaz) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 36 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> 	Można zaprezentować uczniom ilustrację zamieszczoną na <i>Płycie Nauczyciela</i> dotyczącą promieniowania (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 36). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, symulacje

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
		<ul style="list-style-type: none"> opisuje widmo wodoru odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje różnice między nimi wykonuje doświadczenie obrazujące widma ciągłe i liniowe 			<ul style="list-style-type: none"> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	– płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.
16	Atom wodoru	<ul style="list-style-type: none"> wymienia postulaty Bohra opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone stosuje zależność między promieniem n-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru oblicza prędkość elektronu na danej orbicie wyjaśnia, dlaczego wcześniejsze teorie nie wystarczały do opisanego widma atomu wodoru 	2.2 2.3	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka obserwacja dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 39 Książki Nauczyciela podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	Pod koniec lekcji można zainicjować dyskusję, korzystając z informacji ze s. 118 w podręczniku, akapit „Z historii” (proponycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 39). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, symulacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela
17	Jak powstaje widmo wodoru	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami oblicza prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie – po pochłonięciu fotonu o podanej energii ocenia rolę teorii Bohra i podaje jej ograniczenia rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące atomu wodoru, stosując postulaty Bohra stosuje postulaty Bohra w prostych zadaniach rachunkowych 	2.3 2.5	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 41 Książki Nauczyciela podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	W tym wypadku wskazana jest wizualizacja zagadnienia (proponycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 41). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela. Można polecić uczniom przygotowanie prezentacji pt. „Zastosowanie laserów w różnych dziedzinach życia”, która zostanie wykorzystana na późniejszej lekcji.
Temat dodatkowy	Fale czy cząstki? Cząstki czy fale?	<ul style="list-style-type: none"> wymienia argumenty przemawiające za falową i korpuskularną naturą światła określa granice stosowalności obu teorii i teorię łączącą je w jedną opisuje doświadczenia, w których można zaobserwować falową naturę materii rozwiązuje proste i złożone zadania obliczeniowe związane z falami de Broglie'a 	III, IV	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 44 Książki Nauczyciela podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook Książka Nauczyciela Płyta Nauczyciela 	Ten temat realizujemy w miarę możliwości czasowych (proponycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 44). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
Temat dodatkowy	Jak działa laser	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, czym światło lasera różni się od światła żarówki • wymienia przykłady zastosowania laserów • wyjaśnia w przybliżeniu zjawisko emisji wymuszonej 	III, IV	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka i dyskusja • obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> • środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 46 Książki Nauczyciela • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook • Książka Nauczyciela • Płyta Nauczyciela 	Uczniowie mogą przedstawić przygotowane wcześniej prezentacje pt. <i>Zastosowanie laserów w różnych dziedzinach życia</i> (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 46). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje (<i>Jak działa laser</i>), ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>
18	Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 		<ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy i testy zamieszczone w <i>Księżce Nauczyciela</i>, s. 76–81, 94–101 i na <i>Płyce Nauczyciela</i> • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook 	Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz <i>Ćwiczeń i zadań</i> .
19	Sprawdzian			<ul style="list-style-type: none"> • samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sprawdziany</i> z płytą CD 	Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.
FIZYKA JĄDROWA						
20	Jądro atomowe	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: <i>atom, pierwiastek chemiczny, jądro atomowe, izotop, liczba atomowa, liczba masowa</i> • podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby atomowej i liczby masowej pierwiastka/izotopu • wymienia cząstki, z których są zbudowane atomy • wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada • wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antymateria</i> 	3.1	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka i dyskusja • obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> • środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 50 Książki Nauczyciela • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook • Książka Nauczyciela • Płyta Nauczyciela 	Lekcję warto rozpocząć od analizy doświadczenia Ernesta Rutherforda (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 50). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
21	Promieniowanie jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> wymienia właściwości promieniowania jądrowego α, β, γ charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania wymienia przykłady zastosowania promieniowania podaje sposoby ochrony przed promieniowaniem jądrowym porównuje znane rodzaje promieniowania pod względem przenikliwości i szkodliwości (nie jest wymagana znajomość dawek promieniowania) wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy opisuje zasadę działania licznika Geigera–Müllera jeśli to możliwe, wykonuje pomiary za pomocą licznika Geigera–Müllera 	3.3 3.6 3.7 3.8	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka dyskusja obserwacja doświadczenie (jeśli dysponujemy licznikiem Geigera–Müllera) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 52 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Można posłużyć się prezentacją na temat szkodliwego i korzystnego wpływu promieniowania na organizmy ludzkie przygotowaną przez uczniów (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 52). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
22	Reakcje jądrowe	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych opisuje rozpad α, β (nie są wymagane wiadomości o neutronach) oraz sposób powstawania promieniowania gamma opisuje reakcje jądrowe za pomocą symboli do opisu reakcji jądrowych stosuje zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów 	3.5	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (praca w grupach) doświadczenie 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 54 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Można nawiązać do wykorzystywania reakcji jądrowych do uzyskiwania energii oraz w medycynie i przemyśle (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 54). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .
23	Czas połowicznego rozpadu	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami <i>jądro stabilne</i> i <i>jądro niestabilne</i> opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego posługuje się pojęciem <i>czas połowicznego rozpadu</i> szkicuje wykres rozpadu promieniotwórczego informuje, że istnieją izotopy o bardzo długim i bardzo krótkim czasie połowicznego rozpadu rozwiązuje zadania obliczeniowe, w których czas jest wielokrotnością czasu połowicznego rozpadu opisuje metodę datowania węglem ^{14}C rozwiązuje zadania obliczeniowe metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego z upływem czasu 	1.10 3.4	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 56 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik Ćwiczenia i zadania zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	Lekcja ta jest okazją do stworzenia modelu procesu rozpadu promieniotwórczego (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 56). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i> .

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
24	Energia jądrowa	<ul style="list-style-type: none"> opisuje warunki, w jakich zachodzi reakcja łańcuchowa opisuje mechanizm rozpadu promieniotwórczego i syntezy termojądrowej wyjaśnia, jakie reakcje zachodzą w elektrowni jądrowej, reaktorze termojądrowym, gwiazdach oraz w bombach jądrowych i termojądrowych wyjaśnia, dlaczego Słońce świeci podaje przykłady zastosowania energii jądrowej przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej opisuje działanie elektrowni jądrowej przyczyna i ocenia argumenty przemawiające za energetyką jądrową i przeciw niej 	3.8 3.9 3.10	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja symulacji rozpadu 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 58 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Zagadnienie to ściśle wiąże się z energetyką jądrową. Warto zachęcić uczniów do przygotowania referatów (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 58). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płycie Nauczyciela</i> . <u>Przydatna wiedza z chemii</u> ³ : wymaganie 2.1. <u>Przydatna wiedza z matematyki</u> : III etap, wymagania 8.4, 9.1
25	Deficyt masy	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia znaczenie wzoru $E = mc^2$ posługuje się pojęciami: <i>deficyt masy, energia spoczynkowa, energia wiązania</i> oblicza energię spoczynkową ciała o danej masie oraz deficyt masy podczas reakcji jądrowej oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych oblicza deficyt masy na podstawie masy jądra i mas nukleonów 	3.2 3.11	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) ćwiczenia praktyczne (obliczenia) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 60 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> 	Można sformułować problem: skąd bierze się energia wyzwolana w reakcjach jądrowych? (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 60). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płycie Nauczyciela</i> .
Temat dodatkowy	Życie Słońca	<ul style="list-style-type: none"> określa wiek Słońca i przewidywany czas jego życia opisuje ewolucję Słońca opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia 	3.11	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka i dyskusja obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 62 <i>Książki Nauczyciela</i> podręcznik <i>Ćwiczenia i zadania</i> zbiór zadań plyta CD dołączona do podręcznika multibook <i>Książka Nauczyciela</i> <i>Płyta Nauczyciela</i> <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	Warto zadać pytanie o to, dlaczego gwiazdy świecą (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i> , s. 62). Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płycie Nauczyciela</i> .

³ Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania chemii na III etapie kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z 2009 r.

Lp.	Temat lekcji	Osiągnięcia ucznia Uczeń:	Numer wymagania z podstawy programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne	Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania
Temat dodatkowy	Życie gwiazd – kosmiczna menażeria	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, że każda gwiazda zmienia się w czasie swojego życia • opisuje ewolucję gwiazdy w zależności od jej masy; opisuje typowe obiekty powstające pod koniec życia gwiazd o małej masie i bardzo masywnych • opisuje życie gwiazd w zależności od ich masy • opisuje przemiany jądrowe zachodzące w gwiazdach w różnych etapach ich życia • wymienia podstawowe właściwości czerwonych olbrzymów, białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur 	3.11	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka i dyskusja • obserwacja (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> • środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 64 <i>Książki Nauczyciela</i> • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook • <i>Książka Nauczyciela</i> • <i>Płyta Nauczyciela</i> • <i>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</i> 	<p>W miarę możliwości czasowych można przeanalizować infografikę pt. „Życie gwiazd” ze s. 184–185 podręcznika (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 64).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>
26	Wszechświat	<ul style="list-style-type: none"> • informuje, że Wszechświat powstał kilkanaście miliardów lat temu w Wielkim Wybuchu i od tego czasu się rozszerza • wyjaśnia, skąd pochodzi większość pierwiastków, z których zbudowane są materia i organizmy • podaje, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości • wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i że dziś jeszcze nie wiemy, dlaczego się tak dzieje 	1.10 1.12	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka i dyskusja • obserwacja • (sugerowana praca w grupach) 	<ul style="list-style-type: none"> • środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 66 <i>Książki Nauczyciela</i> • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook • <i>Książka Nauczyciela</i> • <i>Płyta Nauczyciela</i> 	<p>Na zakończenie warto posłużyć się infografiką pt. „Fizyka jest wszędzie” ze s. 166 w podręczniku (proponycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 66).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>
27	Powtórzenie	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych 		<ul style="list-style-type: none"> • praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy i testy zamieszczone w <i>Księżce Nauczyciela</i>, s. 82–86, 103–107 i na <i>Płyce Nauczyciela</i> • podręcznik • Ćwiczenia i zadania • zbiór zadań • płyta CD dołączona do podręcznika • multibook 	<p>Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz <i>Ćwiczeń i zadań</i>.</p>
28	Sprawdzian			<ul style="list-style-type: none"> • samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sprawdziany</i> z płytą CD 	<p>Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.</p>

Uwaga 1.

Warto pamiętać o ciągle aktualnej potrzebie kształcenia u uczniów umiejętności ponadprzedmiotowych, takich jak:

- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym,
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- umiejętność selekcjonowania i krytycznej analizy informacji.

Kształcenie powyższych umiejętności może stanowić podstawę do rozbudzenia zainteresowań fizyką, a także formułowania zadań dla uczniów szczególnie zainteresowanych przedmiotem. Uczniowie o takich zainteresowaniach i umiejętnościach potrafią: posługiwać się informacjami dotyczącymi złożonych problemów i zjawisk pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych zamieszczanych w internecie), rozwiązywać złożone zadania obliczeniowe, korzystając z wiedzy matematycznej przekraczającej wymagania na danym poziomie nauczania, planować i wykonywać doświadczenia, za pomocą których można sprawdzać stawiane hipotezy (patrz propozycja planu wynikowego).

Uwaga 2.

Z uwagi na ogromną ilość proponowanych zasobów zarówno w formie papierowej, jak i multimedialnej, powyższy rozkład należy traktować wyłącznie jako propozycję. Każdy nauczyciel może sam dobrać materiały ułatwiające realizację wymienionych w rozkładzie tematów lekcji.

Uwaga 3.

Wiele wartościowych zajęć można przeprowadzić w planetarium, eksperymentarium, a także podczas zajęć organizowanych w ramach festiwalu nauki.

Uwaga 4.

Uczniom trzeba zawsze przypominać, że należy pamiętać o zasadach bezpieczeństwa nie tylko podczas zajęć szkolnych.