

Jednostka tematyczna	Temat zajęć	Wątek tematyczny	Liczba godzin	Wymagania szczegółowe	Cele ogólne	Kształcone umiejętności	Propozycje metod nauczania	Propozycje środków dydaktycznych	Uwagi
	Lekcja organizacyjna		1	Omówienie materiału przewidzianego na bieżący rok szkolny.					
1.1	obserwacja i eksperyment w fizyce; rola teorii i doświadczenia w rozwoju fizyki	1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	2	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6	Charakterystyka metod badawczych stosowanych w fizyce. Porównanie obserwacji i doświadczenia. Poznanie prawidłowych zasad planowania i przeprowadzania doświadczeń. Poznanie prawidłowych metod dokumentowania doświadczeń. Analiza i wyciąganie wniosków po przeprowadzeniu doświadczeń. Przedstawienie zjawisk fizycznych przewidzianych przez teorię, a odkrytych później. Omówienie roli fizyki w wyjaśnianiu zjawisk chemicznych.	Uczeń: – przedstawia rodzaje metod badawczych stosowanych w fizyce; – opisuje różnicę pomiędzy obserwacją a doświadczeniem; – opisuje warunki prawidłowego planowania i dokumentowania obserwacji; – opisuje warunki prawidłowego planowania, przeprowadzania i dokumentowania doświadczenia fizycznego; – planuje i przeprowadza wybrane obserwacje i doświadczenia; – wymienia przykłady zjawisk fizycznych odkrytych doświadczalnie i teoretycznie; – przedstawia rolę fizyki w wyjaśnieniu zjawisk chemicznych.	na przykład: – doświadczenie: wyznaczenie okresu drgań wahadła matematycznego – obserwacja pola magnetycznego wokół magnesów sztabkowych i podkowiastych	– sznurek o długości około 1 metra z małym ciężarkiem, stoper – magnesy sztabkowe i podkowiaste, szklane szyszki, opiłki metalu	Do wyznaczenia okresu drgań wahadła idealnie nadaje się pion ciężarkowy.
2.1	poglądy na budowę Wszechświata w starożytności i średniowieczu; teoria heliocentryczna Kopernika; obserwacje Galileusza, Keplera; prawo powszechnej grawitacji Newtona; współczesne poglądy na budowę Wszechświata	2. Historia myśli naukowej	2	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	Omówienie rozwoju fizyki jako nauki i podanie przykładów osiągnięć w tej dziedzinie w poszczególnych okresach. Charakterystyka znaczenia obserwacji i doświadczenia w fizyce w poszczególnych epokach historycznych. Przedstawienie poglądów na budowę Wszechświata na przestrzeni wieków.	Uczeń: – omawia rozwój fizyki na przełomie wieków; – podaje przykłady osiągnięć w dziedzinie fizyki w poszczególnych okresach historycznych; – określa znaczenie poznania wiedzy fizycznej poprzez obserwacje, eksperymenty i doświadczenia; – wyjaśnia, dlaczego obiekty i zjawiska odkryte przez Galileusza nie były znane wcześniej; – przedstawia hierarchiczną budowę Wszechświata; – wskazuje różnicę skal wielkości w astronomii; – przedstawia ewolucję	– metoda projektu w formie referatów i prezentacji komputerowych na temat rozwoju teorii budowy Wszechświata	komputer, rzutnik, ekran	Uczniowie mogą wcześniej przygotować notatki na temat Demokryta, Pitagorasa, Platona, Arystotelesa oraz Galileusza, Johannesa Keplera, Mikołaja Kopernika i Edwina Hubble'a.

						poglądów na budowę Wszechświata.			
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
3.1	Newton i teoria grawitacji; Einstein i teoria względności; Planck i pozostali twórcy teorii kwantów (Bohr, Dirac, Heisenberg)	3. Wielcy rewolucjoniści nauki	2	3.1 3.3	<p>Przedstawienie dokonań wybranych uczonych (Isaaca Newtona, Alberta Einsteina, Maxa Plancka, Nielsa Bohra, Paula Diraca, Wernera Heisenberga) na tle okresu historycznego, w którym pracowali. Omówienie sposobów dokonywania najważniejszych odkryć przez fizyków. Ocena odkryć w dziedzinie fizyki i ich znaczenie. Przedstawienie roli determinizmu i indeterminizmu.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia dokonania uczonych: Newtona (teoria grawitacji), Einsteina (teoria względności), Plancka (teoria kwantów), Bohra (model budowy atomu), Diraca (mechanika kwantowa), Heisenberga (zasada nieoznaczoności). – na wybranych przykładach pokazuje, w jaki sposób uczeni dokonywali swoich najważniejszych odkryć; – wykazuje przełomowe znaczenie odkryć dla rozwoju fizyki. 	<ul style="list-style-type: none"> – praca z podręcznikiem – praca w zespołach – prezentacja pracy w zespołach 	podręcznik, karty pracy	
4.1	rozwój fizyki a rozwój broni; broń jądrowa a energetyka jądrowa	4. Dylematy moralne w nauce	2	4.1 4.2 4.3 4.4	<p>Omówienie osiągnięć naukowych wykorzystywanych dla dobra człowieka oraz przeciw niemu. Przedstawienie dylematów moralnych naukowców i wynalazców. Analiza prac nad bronią jądrową i rozterki moralne jej twórców. Przedstawienie znaczenia energetyki jądrowej.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia osiągnięcia naukowe, które przyniosły dobre i złe skutki dla ludzkości; – omawia dylematy moralne naukowców związane pracami nad bronią jądrową i przedstawia rozterki moralne jej twórców; – ocenia bezpieczeństwo energetyki jądrowej. 	<ul style="list-style-type: none"> – pogadanka – praca z tekstem źródłowym lub z informacjami znalezionymi w internecie 	tekst źródłowy, komputer z dostępem do internetu	
5.1	astrologia, różdżkarstwo, rzekome „prądy” (żyły) wodne, lewitacja – co na ten temat mówi fizyka	5. Nauka i pseudonauka	2	5.1 5.2 5.3	<p>Posługiwanie się naukowymi metodami weryfikacji informacji. Odróżnianie informacji naukowych od pseudonaukowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – – przedstawia informacje dotyczące różdżkarstwa, astrologii, prądów wodnych i lewitacji; – – wyjaśnia, jak odróżnić naukę od pseudonauki; 	<ul style="list-style-type: none"> – praca z tekstem – debata – – pogadanka 	teksty źródłowe	Uczniowie dyskutują na tematy: Jakie są relacje między wiedzą a wiarą? Czy pseudonauka może być zagrożeniem?

						<p>– ocenia informacje pod kątem naukowym;</p> <p>– rozróżnia rzetelne informacje naukowe od pseudonaukowych.</p>			
6.1	najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu, np. odkrycie planet krążących wokół innych gwiazd	6. Nauka w mediach	2	6.1 6.2 6.3 6.5	<p>Ocenianie krytyczne informacji medialnych z zakresu wiedzy o odkrywaniu Kosmosu pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej.</p> <p>Ocenianie krytyczne informacji medialnych o LHC pod kątem ich zgodności z aktualnym stanem wiedzy naukowej.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– wskazuje informacje rzetelne oraz nieprawdziwe i niepełne;</p> <p>– podaje prawidłową treść informacji.</p>	– pogadanka grupach – praca w	materiały prasowe i telewizyjne	Uczniowie przeglądają artykuły prasowe na temat odkrywania kosmosu i LHC.
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
7.1	Wszechświat w komputerze	7. Wykorzystanie komputera w nauce	2	7.1 7.2 7.4 7.7	<p>Omówienie przykładów wykorzystania narzędzi informatycznych w fizyce.</p> <p>Wyszukiwanie przykładów modelowania zjawisk i procesów fizycznych.</p> <p>Interpretacja obiektów astronomicznych na symulacjach komputerowych.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– podaje przykłady narzędzi informatycznych stosowanych w fizyce, np. programów do tworzenia wykresów lub symulacji;</p> <p>– wykorzystuje dostępne programy użytkowe do modelowania wybranych zjawisk fizycznych.</p>	– praca z komputerem	komputer z dostępem do internetu	Programami wykorzystywanymi do modelowania zjawisk fizycznych są m.in.: Coach, MS Excel, Graph, Matlak, Delhi.
8.1	M. Kopernik i system geocentryczny, M. Skłodowska-Curie i badania nad promieniotwórczością	8. Polscy badacze i ich odkrycia	2	8.1 8.2 8.3	<p>Przedstawienie wkładu polskich badaczy w rozwój fizyki.</p> <p>Ocena znaczenia naukowego, społecznego i gospodarczego odkryć dokonanych przez polskich badaczy.</p> <p>Omówienie uwarunkowań okresów</p>	<p>Uczeń:</p> <p>– omawia wkład Mikołaja Kopernika, Marii Skłodowskiej-Curie i Jana Czochochalskiego w rozwój fizyki i astronomii;</p> <p>– ocenia znaczenie teorii geocentrycznej, badań nad promieniotwórczością oraz kryształografii;</p>	– samodzielna praca uczniów pod kierunkiem nauczyciela	materiały dotyczące Kopernika i Skłodowskiej-Curie	Uczniowie zamieszczają zdobyte informacje w tabeli.

					historycznych, w których żyli i dokonywali odkryć polscy badacze.	– omawia uwarunkowania czasów, w których żyli Kopernik i Skłodowska-Curie.			
9.1	silniki (parowe, spalinowe, elektryczne); telegraf, telefon, radio	9. Wynalazki, które zmieniły świat	2	9.1 9.2 9.3 9.4	Omówienie odkrycia i rozwoju łączności (telegrafu, telefonu, radia). Przedstawienie naukowe, społeczne i gospodarczego znaczenia łączności na przestrzeni wieków. Ocena znaczenia odkrycia telegrafu, telefonu, radia i telewizji. Omówienie odkrycia i rozwoju transportu (silnika parowego, silnika spalinowego, silnika elektrycznego). Przedstawienie naukowe, społeczne i gospodarczego znaczenia transportu na przestrzeni wieków. Ocena znaczenia odkrycia silnika parowego, silnika spalinowego i silnika elektrycznego.	Uczeń: – opisuje przebieg odkryć najważniejszych wynalazków związanych z łącznością i transportem na podstawie wyszukanych przez siebie informacji; – charakteryzuje metodykę badań nad wybranymi odkryciami i wynalazkami, opisując ich historię; – ocenia wpływ wybranych odkryć na rozwój różnych dziedzin nauki, a także gospodarki; – dokonuje oceny hierarchii znaczenia wybranych odkryć i wynalazków, uzasadniając swój wybór.	– tworzenie projektu	wydrukowane informacje z internetu lub innych źródeł, papier plakatowy, kredki, pisaki, farby, klej, nożyczki	Uczniowie w grupach tworzą plakaty na temat rozwoju łączności i transportu, a następnie prezentują je innym grupom.
10.1	światło płomienia, żarówka, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa	10. Energia – od Słońca do żarówki	2	10.1 10.7	Omówienie wiązki światła wysyłanej przez płomień, żarówkę i laser. Przedstawienie współczesnego wykorzystywania energetyki słonecznej, jądrowej i termojądrowej.	Uczeń: – wymienia właściwości wiązki światła wysyłanej przez płomień, żarówkę i laser oraz omawia różnice i podobieństwa między nimi; – opisuje przykłady wykorzystywania energii termojądrowej.	– pogadanka podręcznikiem – praca z – pokaz	świeczka, żarówka, laser, kalkulator z baterią słoneczną	Podczas zajęć należy pokazać światło płomienia świecy, żarówki i lasera.

	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
11.1	barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; elementy światłoczułe w aparatach i kamerach cyfrowych	11. Światło i obraz	2	11.1 11.2 11.3 11.6	Omówienie powstawania wielobarwnego obrazu na ekranie telewizora. Analiza informacji zawartych na ulotkach reklamowych producentów aparatów fotograficznych i kamer. Poznanie procesu powstawania obrazu na materiale światłoczułym. Omówienie procesu powstawania obrazu w aparacie fotograficznym.	Uczeń: – opisuje barwy i ich składanie; – charakteryzuje systemy zapisu barw: RGB i CMYK; – wyróżnia elementy światłoczułe w aparatach i kamerach; – opisuje proces powstawania obrazu w aparacie fotograficznym.	– pogadanka – praca w grupach	materiał źródłowy: ulotki	
12.1	aerodynamika; wpływ stroju i sprzętu sportowego (np. buty, kombinezon itp.) na wyniki	12. Sport	2	12.1 12.2	Analiza własności fizycznych sprzętu i stroju sportowego (wybrane dyscypliny: piłka nożna, golf, lekkoatletyka, pływanie, łucznictwo, skoki o tyczce). Omówienie materiałów stosowanych do produkcji sprzętu i stroju sportowego.	Uczeń: – opisuje siły działające na sportowca podczas ruchu; – przedstawia wpływ sprzętu i stroju sportowego na wyniki sportowe; – charakteryzuje materiały stosowane do produkcji sprzętu i stroju sportowego.	– dyskusja	informacje znalezione w internecie	
13.1	półprzewodniki, diody, tranzystory i inne elementy współczesnej elektroniki, np. ciekłe kryształy lub nadprzewodniki	13. Technologie przyszłości	2	13.1 13.5	Omówienie elementów współczesnej elektroniki: półprzewodników, nadprzewodników, diody, tranzystorów i ciekłych kryształów. Prezentacja informacji dotyczących osiągnięć technicznych wspomagających rozwój gospodarczy.	Uczeń: – charakteryzuje elementy współczesnej elektroniki; – omawia zastosowanie ciekłego kryształu i innych elementów współczesnej techniki; – analizuje informacje dotyczące osiągnięć	– wykład bogato ilustrowany	Ilustracje: - budowa lampy kineskopowej, ekran plazmowy, ciekłe kryształy	

						technicznych wspomagających rozwój gospodarczy.			
14.1	ultrasonografia; radio- i laseroterapia; tomografia komputerowa; rezonans magnetyczny	14. Współczesna diagnostyka i medycyna	2	14.1 14.3	Omówienie metod diagnostyki obrazowej i przykładów ich wykorzystywania.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje, na czym polega terapia i diagnostyka bezinwazyjna; – omawia metody diagnostyczne (tomografię komputerową, rezonans magnetyczny, ultrasonografię); – przedstawia zasady, na jakich oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej. 	– pogadanka: metody i narzędzia stosowane w terapii		– wykład: rezonans magnetyczny i tomograf komputerowy
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
15.1	efekt cieplarniany od strony fizycznej – kontrowersje wokół wpływu człowieka na je go pogłębianie się	15. Ochrona przyrody. Efekt cieplarniany	2	15.1	Omówienie mechanizmu powstawania efektu cieplarnianego.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawia mechanizm powstawania efektu cieplarnianego; – charakteryzuje przyczyny i skutki globalnego ocieplenia. 	– plakaty na temat efektu cieplarnianego przygotowywane w grupach	papier plakatowy, farby, kredki i pisaki	Podczas przygotowywania plakatów uczniowie nie korzystają z żadnych źródeł wiedzy. Weryfikacja przedstawionych informacji nastąpi w czasie prezentacji.
16.1	metody datowania: izotopowa (np. ¹⁴ C), termoluminescencja itd.; inny obraz dzieła sztuki – rentgenografia, termografia itd.	16. Nauka i sztuka	2	16.1 16.2 16.3	<p>Prezentowanie metod datowania przedmiotów pochodzenia organicznego.</p> <p>Omówienie metod analizy obrazowej stosowanych do badania dzieł sztuki.</p> <p>Poznanie zasad badań spektroskopowych stosowanych do analizy dzieł sztuki.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia metody datowania przedmiotów: czasem rozpadu promieniotwórczego, izotopową, termoluminescencyjną; – podaje zakres stosowalności metod datowania; – charakteryzuje metody analizy obrazowej; 	- wykład		Podczas zajęć omawiane są następujące sposoby analizy obrazów: OTC, badania chemiczne, UV, mikroskop.

						– określa zasady badań spektroskopowych stosowanych do analizy dzieł sztuki.			
17.1	formy zapisu informacji; sieci neuronowe	17. Uczenie się	2	17.1 17.3	Omówienie roli połączeń nerwowych w procesie uczenia się. Poznanie nośników pamięci. Charakterystyka zapisu cyfrowego i analogowego.	Uczeń: – zna budowę neuronu oraz potrafi wytłumaczyć, co to są sieci neuronowe; – wymienia nośniki informacji; – rozróżnia zapis cyfrowy i analogowy; – opisuje wady i zalety różnych nośników informacji.	– wykład z prezentacją multimedialną pogadanka	komputer z rzutnikiem, prezentacja na temat nośników pamięci	Prezentacje można znaleźć w internecie.
18.1	barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; rozchodzenie się zapachów w powietrzu	18. Barwy i zapachy świata	1	18.1 18.2	Omówienie procesu powstawania wielobarwnego obrazu. Przedstawienie zjawiska dyfuzji i jego znaczenia.	Uczeń: – opisuje barwy i ich składanie; – charakteryzuje systemy zapisu barw: RGB i CMYK; – przedstawia procesy fizyczne, dzięki którym substancje zapachowe rozchodzą się w powietrzu.	– pogadanka doświadczenia w grupach.	woda, atrament, wata, perfumy	
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
19.1	zjawiska okresowe w przyrodzie; kalendarze; zegary i standard czasu	19. Cykle, rytmy i czas	1	19.1	Omówienie zjawisk okresowych występujących w przyrodzie. Przedstawienie zjawisk okresowych będących podstawą kalendarza i standardu czasu	Uczeń: – wymienia zjawiska okresowe występujące w przyrodzie; – podaje zjawiska okresowe będące podstawą kalendarza (juliańskiego,	– praca w grupach: kolaż	papier plakatowy, materiały prasowe lub inne, klej, nożyczki, farby, kredki	Każda grupa wykonuje kolaż na inny temat: 1. Ruch Ziemi 2. Kalendarz 3.

						gregoriańskiego) i standardu czasu (zegarów słonecznych, mechanicznych, kwarcowych, atomowych, pulsarowych).			Zegar.
20.1	fizyczna charakterystyka odgłosów śmiechu i płaczu (rytm, barwa dźwięku itp.); naśladowanie śmiechu, płaczu (i innych dźwięków związanych z wyrażaniem emocji) za pomocą instrumentów muzycznych	20. Śmiech i płacz	1	20.1 20.2	Omówienie cech charakterystycznych dźwięków. Przedstawienie cech śmiechu i płaczu jako dźwięków.	Uczeń: - charakteryzuje dźwięki śmiechu i płaczu pod względem fizycznym.	- pokaz pogadanka.	kamerton, gitara, piszczałka, harmonijka, brzeszczot z imadłem, piłeczka pingpongowa na nitce	
21.1	fizyka kręgosłupa - jak unikać przeciążeń; wymiana ciepła - przegrzanie i wychłodzenie a właściwy ubiór	21. Zdrowie	1	21.1 21.2	Przedstawienie czynników niebezpiecznych dla układu kostnego i mięśniowego człowieka. Poznanie sposobów ochrony układu kostnego człowieka. Omówienie mechanizmu utraty ciepła przez organizm. Poznanie izolatora cieplnego i przewodnika.	Uczeń: - charakteryzuje czynniki niebezpieczne dla układu kostnego i mięśniowego człowieka; - omawia sposoby ochrony układu ruchu człowieka przed działaniem czynników szkodliwych; - wymienia mechanizmy utraty ciepła przez organizm; - wyjaśnia rolę ubioru w wymianie ciepła; - opisuje sposoby wymiany ciepła z otoczeniem.	- pogadanka		
22.1	historyczna koncepcja harmonii sfer jako motywacja poznawania Wszechświata – od Pitagorasa do Einsteina	22. Piękno i uroda	1	22.1	Omówienie historycznych teorii budowy Wszechświata. Przedstawienie roli symetrii i proporcji w teoriach	Uczeń: - przedstawia rozwój poglądów (Pitagorasa, Arystotelesa, Ptolemeusza, Keplera, Kopernika,			

					budowy Wszechświata.	Einsteina) na budowę Wszechświata; – określa rolę kryteriów estetycznych w teoriach budowy Wszechświata.			
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
23.1	fizyczne właściwości wody i jej rola w kształtowaniu klimatu	23. Woda – cud natury	1	23.1 23.2 23.4	Charakterystyka fizycznych właściwości wody. Omówienie znaczenia wody w kształtowaniu się klimatu na Ziemi.	Uczeń: – przedstawia właściwości wody (rozszerzalność termiczną, duże ciepło właściwe, gęstość, temperaturę, ciśnienie); – wyjaśnia rolę oceanów w kształtowaniu się klimatu na Ziemi.	– praca w parach z podręcznikiem	karty pracy	
24.1	największe i najmniejsze odległości; najkrótsze i najdłuższe czasy; największe prędkości	24. Największe i najmniejsze	1	24.1	Omówienie największych i najmniejszych odległości. Przedstawienie najkrótszych i najdłuższych czasów i prędkości. Charakterystyka przyrządów pomiarowych służących do badania największych i najmniejszych wielkości fizycznych.	Uczeń: – wymienia obiekty fizyczne o największych i najmniejszych rozmiarach; – opisuje metody pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich czasów i odległości.	– praca w grupach	karty pracy, internet, encyklopedia, podręcznik, film edukacyjny, Księga rekordów Guinnessa	
7.2	modelowanie atomów, cząsteczek i przemian chemicznych; pomiary i komputerowa interpretacja ich wyników	7. Wykorzystanie komputera w nauce	1	7.1 7.2 7.5	Poznanie możliwości komputera w dziedzinie dydaktyki chemii.	Uczeń: – omawia przykłady wykorzystania narzędzi informatycznych w chemii; – modeluje atomy, cząsteczki i przemiany chemiczne za pomocą programów użytkowych.	– wykład – warsztaty	komputery z oprogramowaniem stosownym do omawianego tematu (z programami do modelowania cząsteczek oraz innymi, umożliwiającymi naukowe wykorzystanie komputera w chemii)	
9.2	proch, papier, szkło, porcelana, stopy metali, mydła, detergenty, tworzywa i włókna – sztuczne i	9. Wynalazki, które zmieniły świat	1	9.1 9.2 9.3	Zrozumienie znaczenia wynalazków dla ludzkości na przykładach: papier, mydło, kosmetyki, szkło, tworzywa sztuczne,	Uczeń: – opisuje przebieg powstania najważniejszych wynalazków mających wpływ na rozwój chemii na	– wykład		

	syntetyczne, kosmetyki i farmaceutyki, dynamit; produkty ropo pochodne				produkty ropopochodne.	podstawie wyszukanych przez siebie informacji; – charakteryzuje metodykę badań nad wybranymi odkryciami i wynalazkami, opisując ich historię; – ocenia wpływ wybranych odkryć na rozwój różnych dziedzin nauki, w tym chemii i medycyny, a także gospodarki; – dokonuje oceny hierarchii znaczenia wybranych odkryć i wynalazków, uzasadniając swój wybór.				
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.						
10.2	układ – otwarty, zamknięty i izolowany – przykłady; energia wewnętrzna; procesy samorzutne i wymuszone; właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne, jarzeniówki)	10. Energia – od Słońca do żarówki	1	10.1 10.2	Poznanie podziału reakcji na egzotermiczne i endotermiczne. Charakterystyka substancji będących nośnikami energii. Poznanie budowy chemicznej urządzeń świecących.	Uczeń: – określa różnice między układem otwartym, zamkniętym i izolowanym; – charakteryzuje pojęcie energii wewnętrznej układu; – określa i podaje przykłady reakcji egzotermicznych i endotermicznych; – charakteryzuje właściwości substancji, z których wykonuje się elementy oświetlenia (żarówki tradycyjne, energooszczędne i jarzeniówki).	– wykład			
7.3	modelowanie zjawisk biologicznych; bioinformatyka	7. Wykorzystanie komputera w nauce	1	7.1 7.2 7.3 7.6	Charakterystyka bioinformatyki, jej zastosowania, możliwości i perspektyw. Ocena zastosowania technik informatycznych w badaniach biologicznych. Wykorzystanie dostępnych na stronach internetowych programów do przeprowadzenia symulacji wybranych zjawisk biologicznych.	Uczeń: – definiuje termin bioinformatyka, określa jej zastosowanie oraz ocenia perspektywę; – opisuje sposoby wykorzystania komputerów w badaniach zjawisk przyrodniczych oraz w przeprowadzaniu symulacji różnych procesów biologicznych; – charakteryzuje techniki komputerowe wykorzystywane w badaniach biologicznych; – wykorzystuje dostępne	zajęcia w pracowni informatycznej	dostępne na stronach internetowych programy symulujące zjawiska i procesy przyrodnicze	W czasie lekcji można nawiązywać do wybranych filmów science fiction lub gier komputerowych.	

						narzędzia informatyczne do modelowania wybranych zjawisk biologicznych; – przewiduje nowe możliwości wykorzystania technik bioinformatycznych w przyszłości.			
9.3	pierwszy mikroskop i rozwój technik mikroskopowych; pierwsze szczepionki i antybiotyki; termostabilna polimeraza DNA i rozwój biotechnologii molekularnej	9. Wynalazki, które zmieniły świat	1	9.1 9.2 9.3	Chronologiczna analiza rozwoju technik mikroskopowych. Charakterystyka metod badawczych prowadzących do odkrycia szczepionek i antybiotyków. Ocena znaczenia odkrycia termostabilnej polimerazy DNA oraz rozwoju biotechnologii molekularnej.	Uczeń: – opisuje przebieg powstania najważniejszych wynalazków mających wpływ na rozwój biologii na podstawie wyszukanych przez siebie informacji; – charakteryzuje metodę badań prowadzących do wybranych odkryć i wynalazków, opisując ich historię; – ocenia wpływ wybranych odkryć na rozwój różnych dziedzin nauki, w tym biologii i medycyny, a także gospodarki; – dokonuje oceny hierarchii znaczenia wybranych odkryć i wynalazków, uzasadniając swój wybór.	drama – odgrywanie scenek	rekwizyty przygotowane przez uczniów, mogące uwiarygodnić odgrywane sytuacje	Dodatkowo można wyznaczyć rolę narratora, który na bieżąco będzie komentował występy grupy. Uczniowie mogą wcześniej przygotować sobie scenariusz przedstawienia.
10.3	fotosynteza, oddychanie komórkowe i produkcja ATP; ATP jako wewnątrzkomórkowy przenośnik użytecznej biologicznie energii chemicznej; przepływ energii w biosferze; oazy hydrotermalne – ekosystemy niezależne od energii słonecznej	10. Energia – od Słońca do żarówki	1	10.3 10.4 10.5 10.6 10.7	Charakterystyka procesu oddychania wewnątrzkomórkowego jako źródła ATP. Powiązanie budowy ATP z jego funkcją oraz ocena jego znaczenia jako nośnika użytecznej biologicznie energii chemicznej. Charakterystyka fotosyntezy i jej znaczenia w ekosystemach. Analiza przepływu energii w biosferze. Opis oazy hydrotermalnej jako ekosystemu niezależnego od energii świetlnej. Ocena znaczenia energetyki świetlnej oraz jej perspektyw w przyszłości.	Uczeń: – charakteryzuje budowę ATP i ocenia jego znaczenie jako nośnika energii użytecznej biologicznie; – przedstawia przebieg fotosyntezy i oddychania wewnątrzkomórkowego oraz ocenia ich znaczenie biologiczne; – porównuje obieg materii i przepływ energii w ekosystemie wodnym i lądowym; – charakteryzuje oazy hydrotermalne jako ekosystemy niezależne od energii słonecznej; – analizując różne źródła informacji, ocenia, jakie jest obecnie wykorzystanie energetyki słonecznej i jakie są jej perspektywy rozwoju w gospodarce w przyszłości.	– stoliki eksperckie – karta pracy	arkusze papieru, pisaki	Każdy zespół uczniów zebrany przy stoliku opracowuje jedno zagadnienie. Następnie uczniowie przesiadają się tak, aby nowe grupy zawierały co najmniej po jednym przedstawicielu wcześniejszych zespołów. Metoda znana jest pod nazwą 5 × 5 lub jako puzzle.

	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					
7.4	modelowanie zjawisk geograficznych – czy grozi nam ocieplenie klimatu, czy może następną epoką lodowcową; informacje ze świata w kilka sekund	7. Modelowanie zjawisk geograficznych	1	7.1 7.2 7.7	Charakterystyka zastosowania narzędzi informatycznych w geografii. Przedstawienie przykładów modelowania zjawisk i procesów geograficznych. Analiza treści geograficznych dostępnych w internecie.	Uczeń: – analizuje przydatność narzędzi informatycznych w rozwoju nauk geograficznych; – określa przykłady zastosowania modeli w geografii; – analizuje modelowanie zmian klimatycznych; – ocenia przydatność modelowania zjawisk i procesów geograficznych w przewidywaniu zmian środowiska; – wyszukuje i interpretuje treści geograficzne umieszczone w internecie.	– praca z tekstem źródłowym – praca z modelami zjawisk geograficznych, zdjęciami, danymi statystycznymi, mapami tematycznymi	– modele zjawisk i procesów geograficznych, np. rzeźby terenu – wybrane teksty, mapy, fotografie, dane statystyczne umieszczone w internecie	
9.4	GPS – świat na wyciągnięcie ręki	9. GPS – świat na wyciągnięcie ręki	1	9.1 9.2 9.3 9.5	Analiza znaczenia i zastosowania urządzeń do pozycjonowania. Charakterystyka uwarunkowania powstania i rozwoju systemu pozycjonowania. Ocena przydatności i możliwości zastosowania GPS w podróży.	Uczeń: – wyszukuje informacje na temat najnowszych urządzeń do pozycjonowania; – analizuje historię powstania systemu pozycjonowania; – analizuje naukowe i gospodarcze znaczenie GPS-u; – ocenia przydatność GPS-u w życiu codziennym; – posługuje się GPS-em, określając współrzędne geograficzne położenia i wyznaczania tras podróży.	– praca z tekstem – wykład informacyjny – pomiar	GPS, podręcznik	
10.4	czy energia słoneczna stanie się rozwiązaniem problemów energetycznych na Ziemi?	10. Przyszłość energii słonecznej	1	10.7	Charakterystyka wykorzystania energetyki słonecznej zgodnie z potrzebami współczesnej gospodarki. Ocena możliwości rozwoju energetyki słonecznej.	Uczeń: – charakteryzuje energetykę słoneczną jako odnawialne źródło energii; – określa warunki przyrodnicze najkorzystniejsze dla rozwoju energetyki słonecznej; – porównuje i uzasadnia zróżnicowane wykorzystanie energii słonecznej w wybranych krajach;	– praca z tekstem – analiza danych statystycznych – dyskusja dydaktyczna – analiza SWOT określająca wady i zalety oraz możliwości rozwoju energetyki słonecznej – pokaz	dane statystyczne, artykuły prasowe, prezentacja multimedialna	

						- przewiduje możliwości rozwoju energetyki słonecznej na świecie.			
	Sprawdzian wiadomości		1	Sprawdzian obejmujący wiadomości ze zrealizowanego materiału.					

Przedmiot uzupełniający: **PRZYRODA**

IV etap edukacyjny

Celem zajęć *przyroda* jest poszerzenie wiedzy uczniów z zakresu nauk przyrodniczych.

Poniższa tabela przedstawia przykładowe tematy zajęć. Na zajęciach można realizować bądź wątek tematyczny, czyli omówić wybrany temat w zakresie przedmiotów: fizyka, chemia, biologia, geografia, bądź wątek przedmiotowy, czyli omówić jedną pełną grupę tematów w obrębie wybranego przedmiotu.

Dopuszcza się realizację wątku tematycznego zaproponowanego przez nauczyciela. Zajęcia powinny objąć co najmniej cztery wątki (np. cztery wątki tematyczne lub dwa wątki tematyczne i dwa wątki przedmiotowe).

1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata:
 - 1.1. obserwacja i eksperyment w fizyce; rola teorii i doświadczenia w rozwoju fizyki;
2. Historia myśli naukowej:
 - 2.1. poglądy na budowę Wszechświata w starożytności i średniowieczu; teoria heliocentryczna Kopernika; obserwacje Galileusza, Keplera; prawo powszechnej grawitacji Newtona; współczesne poglądy na budowę Wszechświata;
3. Wielcy rewolucjoniści nauki:
 - 3.1. Newton i teoria grawitacji; Einstein i teoria względności; Planck i pozostali twórcy teorii kwantów (Bohr, Dirac, Heisenberg);
4. Dylematy moralne w nauce:
 - 4.1. rozwój fizyki a rozwój broni; broń jądrowa a energetyka jądrowa;
5. Nauka i pseudonauka:
 - 5.1. astrologia, ródźdkarstwo, rzekome „prądy” (żyły) wodne, lewitacja – co na ten temat mówi fizyka;
6. Nauka w mediach:
 - 6.1. najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu, np. odkrycie planet krążących wokół innych gwiazd;
7. Nauka w komputerze:
 - 7.1. Wszechświat w komputerze;
8. Polscy badacze i ich odkrycia:
 - 8.1. M. Kopernik i system geocentryczny, M. Skłodowska-Curie i badania nad promieniotwórczością;
9. Wynalazki, które zmieniły świat:
 - 9.1. silniki (parowe, spalinowe, elektryczne); telegraf, telefon, radio;

10. Energia – od Słońca do żarówki:

10.1. światło płomienia, żarówki, lasera; energia słoneczna, jądrowa i termojądrowa;

11. Światło i obraz:

11.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; elementy światłoczułe w aparatach i kamerach cyfrowych;

12. Sport:

12.1. aerodynamika; wpływ stroju i sprzętu sportowego (np. buty, kombinezon itp.) na wyniki;

13. Technologie przyszłości:

13.1. półprzewodniki, diody, tranzystory i inne elementy współczesnej elektroniki, np. ciekłe kryształy lub nadprzewodniki;

14. Współczesna diagnostyka i medycyna:

14.1. ultrasonografia; radio- i laseroterapia; tomografia komputerowa; rezonans magnetyczny;

15. Ochrona przyrody i środowiska:

15.1. efekt cieplarniany od strony fizycznej – kontrowersje wokół wpływu człowieka na jego pogłębianie się;

16. Nauka i sztuka:

16.1. metody datowania: izotopowa (np. ^{14}C), termoluminescencja itd.; inny obraz dzieła sztuki – rentgenografia, termografia itd.;

17. Uczenie się:

17.1. formy zapisu informacji; sieci neuronowe;

18. Barwy i zapachy świata:

18.1. barwy i ich składanie; system zapisu barw RGB oraz CMYK; rozchodzenie się zapachów w powietrzu;

19. Cykle, rytmy i czas:

19.1. zjawiska okresowe w przyrodzie; kalendarze; zegary i standard czasu;

20. Śmiech i płacz:

20.1. fizyczna charakterystyka odgłosów śmiechu i płaczu (rytm, barwa dźwięku itp.); naśladowanie śmiechu, płaczu (i innych dźwięków związanych z wyrażaniem emocji) za pomocą instrumentów muzycznych;

21. Zdrowie:

- 21.1. fizyka kręgosłupa – jak unikać przeciążeń; wymiana cieplna – przegrzanie i wychłodzenie a właściwy ubiór;

22. Piękno i uroda:

- 22.1. historyczna koncepcja harmonii sfer jako motywacja poznawania Wszechświata – od Pitagorasa do Einsteina;

23. Woda – cud natury:

- 23.1. fizyczne właściwości wody i jej rola w kształtowaniu klimatu;

24. Największe i najmniejsze:

- 24.1. największe i najmniejsze odległości; najkrótsze i najdłuższe czasy; największe prędkości;