

## Wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu *Przyroda*, część 1, fizyka dla szkoły ponadgimnazjalnej

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (ocena dostateczna)	Wymagania rozszerzające (ocena dobra)	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wymagania kompletne (ocena celująca)
Dział 1. Nauka i świat					
1. Metoda naukowa i wyjaśnianie świata	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje pojęcia: <i>doświadczenia, eksperymentu, problemu badawczego, hipotez, tezy</i>;</li> <li>– wymienia rodzaje metod badawczych stosowanych w fizyce;</li> <li>– wymienia przykłady zjawisk fizycznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnicę między tezą a hipotezą;</li> <li>– charakteryzuje obserwacje i eksperymenty fizyczne na wybranych przykładach;</li> <li>– wymienia podstawowe teorie rozwoju Wszechświata.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnicę między doświadczeniem a obserwacją;</li> <li>– charakteryzuje sposób dokumentowania wyników doświadczenia;</li> <li>– omawia podstawowe teorie rozwoju Wszechświata.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania doświadczenia;</li> <li>– omawia schemat działania naukowego w celu sformułowania teorii fizycznej;</li> <li>– definiuje indukcję i dedukcję jako dwa sposoby rozumowania.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje samodzielnie doświadczenie na dowolny temat, przeprowadza je, zapisuje wyniki i wyciąga wnioski;</li> <li>– podaje przykłady rozumowania indukcyjnego i dedukcyjnego;</li> <li>– charakteryzuje obserwację jako główną metodę poznania w astronomii.</li> </ul>
2. Historia myśli naukowej	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia najważniejsze etapy rozwoju fizyki;</li> <li>– podaje przykłady najważniejszych osiągnięć w dziedzinie fizyki w poszczególnych epokach historycznych;</li> <li>– wymienia sposoby</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia poglądy na budowę Wszechświata formułowane w starożytności i w średniowieczu;</li> <li>– opisuje sposoby badawcze stosowane w różnych dziedzinach fizyki;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje poglądy na budowę Wszechświata od czasów starożytnych po współczesność;</li> <li>– porównuje dobór metod badawczych wykorzystywanych w różnych dziedzinach</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia rolę fizyki w kolejnych epokach historycznych;</li> <li>– charakteryzuje wybrane wielkie postacie starożytności i średniowiecza formułujące teorie budowy Wszechświata;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się jednostką astronomiczną i jednostką świetlną;</li> <li>– porównuje teorie budowy Układu Słonecznego: geocentryczną i heliocentryczną.</li> </ul>

	<p>badawcze stosowane w fizyce;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia teorię heliocentryczną Mikołaja Kopernika;</li> <li>– zna prawo powszechnej grawitacji Isaaca Newtona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje współczesne poglądy na budowę Wszechświata;</li> <li>– określa rolę obserwacji nieba w rozwoju poglądów na budowę Wszechświata;</li> <li>– wymienia zalety obserwacji pozaatmosferycznej.</li> </ul>	<p>fizyki;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje znaczenie teorii Kopernika i obserwacji Galileusza;</li> <li>– zna prawa Keplera;</li> <li>– wskazuje trudności wynikające z obserwacji optycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisują obserwacje Galileusza, Kopernika i Keplera i ocenia ich wkład w rozwój astronomii;</li> <li>– przedstawia hierarchiczną budowę Wszechświata.</li> </ul>	
3. Wielcy rewolucjoniści nauki	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia poglądy Newtona na temat oddziaływania ciał;</li> <li>– opisuje cechy czasu i przestrzeni w teorii względności;</li> <li>– definiuje determinizm i indeterminizm;</li> <li>– podaje zasadę nieoznaczoności.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia zasady dynamiki Newtona;</li> <li>– przedstawia postulaty Alberta Einsteina w szczególnej teorii względności;</li> <li>– omawia założenia modelu budowy atomu wodoru Nielsa Bohra;</li> <li>– przedstawia rolę fizyki kwantowej w podważaniu poglądów deterministycznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje dylatację czasu i paradoks bliźniąt;</li> <li>– definiuje stan wzbudzony i stan podstawowy w atomie wodoru;</li> <li>– przedstawia odkrycie Maxa Plancka dotyczące kwantów promieniowania;</li> <li>– wyjaśnia znaczenie zasady nieoznaczoności w mierzeniu wielkości fizycznych.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia doświadczenia potwierdzające słuszność ogólnej teorii względności;</li> <li>– wyjaśnia znaczenie odkrycia mechaniki kwantowej dla rozwoju fizyki teoretycznej;</li> <li>– stosuje zasadę nieoznaczoności dla położenia i pędu cząstki.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia przełomowe znaczenie zasad dynamiki Newtona;</li> <li>– porównuje koncepcje czasu i przestrzeni w dynamice Newtona i w teorii Einsteina;</li> <li>– omawia znaczenie odkrycia mechaniki kwantowej;</li> <li>– przedstawia mechanikę kwantową jako teorię indeterministyczną.</li> </ul>
4. Dylematy moralne w nauce	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia osiągnięcia naukowe, które mają dobry i zły wpływ na życie człowieka.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje wady i zalety środków transportu;</li> <li>– wymienia wady i zalety wynaleźnia prądu elektrycznego;</li> <li>– porównuje dylematy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje historię prac nad bronią jądrową i rozterki moralne jej twórców.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– określa argumenty przemawiające za energetyką jądrową i przeciwko niej.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje różne aspekty energetyki jądrowej i broni jądrowej, analizując materiały pochodzące ze środków masowego</li> </ul>

		moralne naukowców.			przekazu.
5. Nauka i pseudonauka	Uczeń: – odróżnia informacje naukowe od pseudonaukowych.	Uczeń: – wyjaśnia, jak krytycznie podchodzić do informacji.	Uczeń: – przedstawia na przykładach czym jest astrologia, lewitacja, radiestezja.	Uczeń: – ocenia informacje (np. o lewitacji, różdżkarstwie, astrologii) pod kątem naukowym.	Uczeń: – podaje przykłady innych paranauk i wskazuje ich wpływ na współczesne życie człowieka; – wskazuje wiarygodne źródła naukowe poddające w wątpliwość znaczenie naukowe wskazanych paranauk.
6. Nauka w mediach	Uczeń: – omawia najnowsze osiągnięcia w badaniach kosmosu; – przedstawia informacje na temat LHC.	Uczeń: – porównuje informacje rzetelne z nieprawdziwymi.	Uczeń: – wyjaśnia znaczenie w nauce Europejskiej Agencji Kosmicznej oraz CERN.	Uczeń: – podaje prawidłowe treści informacji.	Uczeń: – potrafi poddać krytycznej ocenie przykładowy tekst pseudonaukowy i wskazać jego błędy, niedociągnięcia, nierzetelne informacje bazując na wiarygodnych źródłach wiedzy.
7. Wykorzystanie komputera w nauce	Uczeń: – omawia przykłady wykorzystania narzędzi informatycznych w fizyce.	Uczeń: – wykorzystuje program Microsoft Excel do wykonywania obliczeń i wykresów wybranych zjawisk fizycznych.	Uczeń: – analizuje symulację zjawisk fizycznych przedstawioną na komputerze.	Uczeń: – interpretuje obiekty astronomiczne na symulacjach komputerowych.	Uczeń: – dokonuje odpowiedniego wyboru narzędzia do modelowania ciekawych zjawisk przyrodniczych oraz swobodnie porusza się

					po różnych programach symulujących różne zjawiska przyrodnicze.
8. Polscy badacze i ich odkrycia	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polegały odkrycia Mikołaja Kopernika i Marii Skłodowskiej-Curie.	Uczeń: – analizuje naukowe, społeczne i gospodarcze znaczenie odkryć Kopernika i Skłodowskiej-Curie.	Uczeń: – przedstawia proces tworzenia teorii geocentrycznej.	Uczeń: – przedstawia historię odkrycia pierwiastków promieniotwórczych i omawia uwarunkowania tego odkrycia.	Uczeń: – przedstawia i ocenia znaczenie dokonań naukowych w krytalografii.
Dział 2. Nauka i technologia					
9. Wynalazki, które zmieniły świat	Uczeń: – wymienia najważniejsze odkrycia mające wpływ na rozwój łączności; – wymienia najważniejsze odkrycia mające wpływ na rozwój transportu; – wymienia odkrycia i wynalazki związane z transportem i wykorzystujące różne źródła energii.	Uczeń: – przedstawia historię odkryć i wynalazków dotyczących przekazu informacji; – przedstawia historię odkryć i wynalazków dotyczących transportu; – przedstawia historię wynalazków: silnika cieplnego, silnika parowego, silnika spalinowego, silnika elektrycznego.	Uczeń: – wymienia podobieństwa i różnice w przekazywaniu informacji za pomocą radia, telefonu, telegrafu i oraz omawia zastosowanie tych wynalazków; – analizuje zasadność stosowania silników w pojazdach lądowych i wodnych do transportu ludzi i towarów.	Uczeń: – ocenia znaczenie i zastosowanie radia, telefonu, telegrafu; – ocenia wpływ eksploatacji współczesnych silników na stan gospodarki i środowiska.	Uczeń: – podaje sposoby promowania pozytywnych postaw społecznych za pomocą nowoczesnych środków łączności; – ocenia znaczenie i zastosowanie różnych typów silników w przeszłości i we współczesnym świecie.
10. Energia – od Słońca do żarówki	Uczeń: – wymienia naturalne i sztuczne źródła światła; – opisuje, czym jest światło i jakie są jego	Uczeń: – wymienia właściwości światła płomienia, żarówki i lasera; – określa, czym jest	Uczeń: – porównuje naturalne i sztuczne źródła światła; – opisuje powstawanie	Uczeń: – przedstawia przykłady współczesnego wykorzystywania energetyki słonecznej.	Uczeń: – omawia perspektywy rozwoju energetyki słonecznej.

	właściwości.	promieniowanie elektromagnetyczne.	światła w żarówce i w laserze; – omawia sposoby uzyskiwania oświetlenia dawniej i obecnie.		
11. Światło i obraz	Uczeń: – wymienia barwy podstawowe i pochodne; – opisuje widmo światła białego powstającego podczas przejścia przez pryzmat.	Uczeń: – omawia powstawanie barw na obrazie telewizora; – opisuje powstawanie obrazu na siatkówce oka; – wymienia elementy światłoczułe w aparatach fotograficznych i kamerach.	Uczeń: – opisuje systemy zapisu barw: RGB i CMYK; – przedstawia schemat budowy aparatu fotograficznego.	Uczeń: – porównuje różne systemy zapisu barw; – omawia powstawanie obrazu na materiale światłoczułym.	Uczeń: – analizuje i opisuje informacje zawarte w ulotkach reklamowych producentów aparatów.
12. Sport	Uczeń: – opisuje wpływ butów i kombinezonów na wyniki sportowców; – wymienia przykłady rodzajów tarcia korzystnego i niekorzystnego.	Uczeń: – omawia siły działające na sportowca podczas biegu i podczas pływania; – opisuje zalety aerodynamicznych kształtów.	Uczeń: – wymienia właściwości fizyczne sprzętu sportowego wpływające na osiągnięcie rekordów sportowych.	Uczeń: – omawia materiały stosowane do produkcji sprzętu sportowego.	Uczeń: – przedstawia właściwości materiałów, z których produkuje się stroje i sprzęt sportowy.
13. Technologie przyszłości	Uczeń: – opisuje budowę ciekłego kryształu; – wymienia elementy współczesnej elektroniki.	Uczeń: – wymienia zastosowanie ciekłego kryształu oraz innych elementów współczesnej elektroniki; – opisuje osiągnięcia	Uczeń: – charakteryzuje zastosowanie ciekłego kryształu w monitorach i telewizorach.	Uczeń: – wyjaśnia zasadę działania ciekłego kryształu we wskaźnikach cyfrowych.	Uczeń: – opisuje zmiany właściwości ciekłego kryształu zachodzące pod wpływem pola elektrycznego.

		techniczne wspomagające rozwój gospodarczy na świecie.			
14. Współczesna diagnostyka i medycyna	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje terminy: <i>terapia, diagnostyka bezinwazyjna</i>;</li> <li>– przedstawia zasady, na których oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia metody diagnostyczne wykorzystujące USG, EKG, KTG, EMG, rezonans magnetyczny i tomografię komputerową;</li> <li>– omawia metody terapii bezinwazyjnej: operację laserową i naświetlanie;</li> <li>– podaje przykłady materiałów stosowanych w implantach.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia pozytywne i negatywne skutki terapii bezinwazyjnej;</li> <li>– opisuje wady i zalety badań rezonansem magnetycznym i tomografem komputerowym;</li> <li>– omawia cechy materiałów, z których wykonuje się implanty.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje zasadę działania USG, rezonansu magnetycznego i tomografii komputerowej;</li> <li>– rozróżnia rodzaje implantów i porównuje je.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje badanie rezonansem magnetycznym i tomografem komputerowym.</li> </ul>
15. Ochrona przyrody. Efekt cieplarniany	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje, na czym polega efekt cieplarniany.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia wpływa działalności człowieka na zmiany klimatyczne.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia mechanizm powstawania efektu cieplarnianego.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje przyczyny i skutki globalnego ocieplenia.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza bilans energetyczny Ziemi.</li> </ul>
16. Nauka i sztuka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia metody analizy obrazowej;</li> <li>– wymienia metody datowania dzieł sztuki.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia informacje, które można uzyskać za pomocą analizy obrazowej.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje metody datowania dzieł sztuki: izotopową i termoluminescencyjną.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia metody analizy obrazowej.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– porównuje metody analizy obrazowej, podając ich wady i zalety.</li> </ul>
Dział 3. Nauka wokół nas					

17. Uczenie się	Uczeń: – wymienia różne nośniki informacji; – definiuje nośnik informacji.	Uczeń: – odróżnia zapis cyfrowy od analogowego; – opisuje obecnie stosowane nośniki informacji oraz te, które nie są już używane; – podaje zakres stosowalności nośników informacji.	Uczeń: – wymienia wady i zalety zapisów: analogowego i cyfrowego.	Uczeń: – opisuje różnice między pamięcią flash a optycznym nośnikiem danych.	Uczeń: – analizuje fakt, że ogromna ilość informacji mieści się w pamięci przenośnej o niewielkich rozmiarach.
18. Barwy i zapachy świata	Uczeń: – omawia pojęcie <i>barwy</i> jako wrażenia wzrokowego; – przedstawia barwy podstawowe i pochodne; – podaje definicję dyfuzji.	Uczeń: – wyjaśnia, dlaczego widzimy kolory; – omawia powstawanie barw pochodnych; – wyjaśnia, na czym polega dyfuzja w gazach, cieczech i ciałach stałych.	Uczeń: – przedstawia zasady drukowania wielobarwnego na przykładzie systemu zapisu RGB lub CMYK.	Uczeń: – omawia czynniki przyspieszające zjawisko dyfuzji; – opisuje, na czym polega druk wielobarwny; – opisując zjawiska występujące w środowisku, posługuje się poznanymi terminami.	Uczeń: – porównuje systemy zapisu barw: RGB i CMYK; – charakteryzuje wpływ zjawiska dyfuzja na środowisko naturalne człowieka.
19. Cykle, rytmy i czas	Uczeń: – wymienia przykłady zjawisk okresowych występujących w przyrodzie; – wymienia rodzaje kalendarzy; – podaje definicję zegara.	Uczeń: – wymienia zjawiska okresowe będące podstawą kalendarza i standardu czasu; – opisuje jednostki czasowe takie jak rok ziemski i tydzień.	Uczeń: – opisuje podział zegarów ze względu na działanie i zastosowanie.	Uczeń: - definiuje rok przestępny i wyjaśnia dlaczego on występuje.	Uczeń: - omawia zastosowanie zegarów w różnych dziedzinach życia.

20. Śmiech i płacz	Uczeń: – definiuje źródło dźwięku.	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega powstawanie i rozchodzenie się dźwięków; – określa zależność natężenia dźwięku od amplitudy i odległości od słuchacza.	Uczeń: – klasyfikuje fale dźwiękowe ze względu na częstotliwość i barwę; – charakteryzuje rytm i barwę śmiechu lub płaczu.	Uczeń: – wyjaśnia proces powstawania echa i pogłosu; – wyjaśnia, na czym polega rezonans akustyczny.	Uczeń: – wykorzystuje swoją wiedzę do wyjaśniania zjawisk akustycznych (śmiechu, płaczu i inne emocji) w życiu codziennym.
21. Zdrowie	Uczeń: – wymienia czynniki niebezpieczne i szkodliwe dla układu kostnego i mięśniowego człowieka; – przedstawia trzy sposoby wymiany ciepła z otoczeniem.	Uczeń: – podaje skutki działania czynników niebezpiecznych i szkodliwych na człowieka; – opisuje, w jaki sposób człowiek wymienia ciepło z otoczeniem; – podaje sposoby zapobiegania przegrzaniu lub wychłodzeniu.	Uczeń: – omawia sposoby ochrony układu ruchu człowieka przed działaniem czynników niebezpiecznych i szkodliwych.	Uczeń: – wyjaśnia, na czym polega wymiana ciepła z otoczeniem za pomocą konwekcji, przewodnictwa i promieniowania.	Uczeń: – charakteryzuje przykłady praktycznego wykorzystania przewodników i izolatorów ciepłych.
22. Piękno i uroda	Uczeń: – opisuje, na czym polega harmonia sfer; – definiuje pojęcia: <i>symetrii</i> i <i>proporcji</i> .	Uczeń: – określa rolę obserwacji nieba w rozwoju poglądów na budowę Wszechświata.	Uczeń: – charakteryzuje wpływ koncepcji harmonii sfer na poznanie Wszechświata.	Uczeń: – przedstawia historyczne i współczesne teorie budowy Wszechświata; – określa rolę kryteriów estetycznych w teorii budowy Wszechświata.	Uczeń: – porównuje różne koncepcje budowy Wszechświata pojawiające się na przestrzeni dziejów.



23. Woda – cud natury	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia właściwości fizyczne wody;</li> <li>– definiuje rozszerzalność cieplną;</li> <li>– definiuje ciepło właściwe.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje stany skupienia wody;</li> <li>– opisuje budowę cząsteczki wody;</li> <li>– określa zależność gęstości wody od głębokości, temperatury i zasolenia;</li> <li>– omawia, od czego zależy ciśnienie wody.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej wody w przyrodzie;</li> <li>– wyjaśnia znaczenie ciepła właściwego wody w przyrodzie.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia rolę oceanów w kształtowaniu klimatu na Ziemi;</li> <li>– charakteryzuje stany skupienia wody i omawia ich właściwości.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje szczególne właściwości wody i ich wpływ na życie na Ziemi;</li> <li>– analizuje zjawiska i procesy zachodzące podczas obiegu wody w przyrodzie.</li> </ul>
24. Największe i najmniejsze	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia największe i najmniejsze odkryte obiekty fizyczne;</li> <li>– podaje wartości największych prędkości, jakie można osiągnąć.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia istnienie granicznych temperatur;</li> <li>– omawia najkrótszy i najdłuższy czas mierzalny przez człowieka;</li> <li>– przedstawia największe i najmniejsze odległości.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia budowę przyrządów służących do pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich odległości i czasów.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia największe i najmniejsze urządzenia zbudowane przez człowieka.</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje metody pomiarów bardzo krótkich i bardzo długich czasów i odległości.</li> </ul>