**Plan wynikowy z 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 | Uczeń:– definiuje pojęcia: *doświadczenia*, *eksperymentu*, *problemu* *badawczego*, *hipotez*, *tezy*;– wymienia rodzaje metod badawczych stosowanych w fizyce;– wymienia przykłady zjawisk fizycznych. | Uczeń:– wyjaśnia różnicę między tezą a hipotezą;– charakteryzuje obserwacje i eksperymenty fizyczne na wybranych przykładach;– wymienia podstawowe teorie rozwoju Wszechświata. | Uczeń:– wyjaśnia różnicę między doświadczeniem a obserwacją;– charakteryzuje sposób dokumentowania wyników doświadczenia;– omawia podstawowe teorie rozwoju Wszechświata. | Uczeń:– określa warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania doświadczenia;– omawia schemat działania naukowego w celu sformułowania teorii fizycznej;– definiuje indukcję i dedukcję jako dwa sposoby rozumowania. | Uczeń:– projektuje samodzielnie doświadczenie na dowolny temat, przeprowadza je, zapisuje wyniki i wyciąga wnioski;– podaje przykłady rozumowania indukcyjnego i dedukcyjnego;– charakteryzuje obserwację jako główną metodę poznania w astronomii. |
| 2. Historia myśli naukowej | Uczeń:– wymienia najważniejsze etapy rozwoju fizyki;– podaje przykłady najważniejszych osiągnięć w dziedzinie fizyki w poszczególnych epokach historycznych;– wymienia sposoby badawcze stosowane w fizyce;– omawia teorię heliocentryczną Mikołaja Kopernika;– zna prawo powszechnej grawitacji Isaaca Newtona. | Uczeń:– omawia poglądy na budowę Wszechświata formułowane w starożytności i w średniowieczu;– opisuje sposoby badawcze stosowane w różnych dziedzinach fizyki;– podaje współczesne poglądy na budowę Wszechświata;– określa rolę obserwacji nieba w rozwoju poglądów na budowę Wszechświata;– wymienia zalety obserwacji pozaatmosferycznej. | Uczeń:– porównuje poglądy na budowę Wszechświata od czasów starożytnych po współczesność;– porównuje dobór metod badawczych wykorzystywanych w różnych dziedzinach fizyki;– podaje znaczenie teorii Kopernika i obserwacji Galileusza;– zna prawa Keplera;– wskazuje trudności wynikające z obserwacji optycznych. | Uczeń:– ocenia rolę fizyki w kolejnych epokach historycznych;– charakteryzuje wybrane wielkie postacie starożytności i średniowiecza formułujące teorie budowy Wszechświata;– opisuję obserwacje Galileusza, Kopernika i Keplera i ocenia ich wkład w rozwój astronomii;– przedstawia hierarchiczną budowę Wszechświata. | Uczeń:– posługuje się jednostką astronomiczną i jednostka świetlną;– porównuje teorie budowy Układy Słonecznego: geocentryczną i heliocentryczną. |
| 3. Wielcy rewolucjoniści nauki | Uczeń:– przedstawia poglądy Newtona na temat oddziaływania ciał;– opisuj cechy czasu i przestrzeni w teorii względności;– definiuje determinizm i indeterminizm;– podaje zasadę nieoznaczoności. | Uczeń:– omawia zasady dynamiki Newtona;– przedstawia postulaty Alberta Einsteina w szczególnej teorii względności;– omawia założenia modelu budowyatomu wodoru Nielsa Bohra;– przedstawia rolę fizyki kwantowej w podważaniu poglądów deterministycznych. | Uczeń:– opisuje dylatację czasu i paradoks bliźniąt;– definiuje stan wzbudzony i stan podstawowy w atomie wodoru;– przedstawia odkrycie Maxa Planka dotyczące kwantów promieniowania;– wyjaśnia znaczenie zasady nieoznaczoności w mierzeniu wielkości fizycznych. | Uczeń:– omawia doświadczenia potwierdzające słuszność ogólnej teorii względności;– wyjaśnia znaczenie odkrycia mechaniki kwantowej dla rozwoju fizyki teoretycznej;– stosuje zasadę nieoznaczoności dla położenia i pędu cząstki. | Uczeń:– ocenia przełomowe znaczenie zasad dynamiki Newtona;– porównuje koncepcje czasu i przestrzeni w dynamice Newtona i w teorii Einsteina;– omawia znaczenie odkrycia mechaniki kwantowej;– przedstawia mechanikę kwantową jako teorię indeterministyczną. |
| 4. Dylematy moralne w nauce | Uczeń:– wymienia osiągnięcia naukowe, które mają dobry i zły wpływ na życie człowieka. | Uczeń:– opisuje wady i zalety środków transportu;– wymienia wady i zalety wynalezienia prądu elektrycznego;– porównuje dylematy moralne naukowców. | Uczeń:– opisuje historię prac nad bronią jądrowąi rozterki moralne jej twórców. | Uczeń:– określa argumenty przemawiające za energetyką jądrową i przeciwko niej. | Uczeń:– wskazuje różne aspekty energetyki jądrowej i broni jądrowej, analizując materiały pochodzące ze środków masowego 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 krystalografii. |
| 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 właściwości. | Uczeń:– wymienia właściwości światła płomienia, żarówki i lasera;– określa, czym jest promieniowanie elektromagnetyczne. | Uczeń:– porównuje naturalne i sztuczne źródła światła;– opisuje powstawanie światła w żarówce i w laserze;– omawia sposoby uzyskiwania oświetlenia dawniej i obecnie. | Uczeń:– przedstawia przykłady współczesnego wykorzystywania energetyki słonecznej. | Uczeń:– omawia perspektywy rozwoju energetyki słonecznej. |
| 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 osiąganie 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 techniczne wspomagające rozwój gospodarczy na świecie. | 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. |
| 14. Współczesna diagnostyka i medycyna | Uczeń:– definiuje terminy: *terapia*, *diagnostyka* *bezinwazyjna*;– przedstawia zasady, na których oparte są współczesne metody diagnostyki obrazowej. | Uczeń:– omawia metody diagnostyczne wykorzystujące USG, EKG, KTG, EMG, rezonans magnetyczny i tomografię komputerową;– omawia metody terapii bezinwazyjnej: operację laserową i naświetlanie;– podaje przykłady materiałów stosowanych w implantach. | Uczeń:– ocenia pozytywne i negatywne skutki terapii bezinwazyjnej;– opisuje wady i zalety badań rezonansem magnetycznym i tomografem komputerowym;– omawia cechy materiałów, z których wykonuje się implanty. | Uczeń:– opisuje zasadę działania USG, rezonansu magnetycznego i tomografii komputerowej;– rozróżnia rodzaje implantów i porównuje je. | Uczeń:– porównuje badanie rezonansem magnetycznym i tomografem komputerowym. |
| 15. Ochrona przyrody. Efekt cieplarniany | Uczeń:– opisuje, na czym polega efekt cieplarniany. | Uczeń:– omawia wpływa działalności człowieka na zmiany klimatyczne. | Uczeń:– przedstawia mechanizm powstawania efektu cieplarnianego. | Uczeń:– charakteryzuje przyczyny i skutki globalnego ocieplenia. | Uczeń:– przeprowadza bilans energetyczny Ziemi. |
| 16. Nauka i sztuka | Uczeń:– wymienia metody analizy obrazowej;– wymienia metody datowania dzieł sztuki. | Uczeń:– przedstawia informacje, które można uzyskać za pomocą analizy obrazowej. | Uczeń:– opisuje metody datowania dzieł sztuki: izotopową i termoluminescencyjną.  | Uczeń:– omawia metody analizy obrazowej. | Uczeń:– porównuje metody analizy obrazowej, podając ich wady i zalety. |
| 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 *barwy* 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, cieczach i ciałach stałych. | Uczeń:– przedstawia zasady drukowania wielobarwnego na przykładzie systemu zapisu RGB lub CMYK. | Uczeń:– omawia czynniki przyśpieszające 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 układy 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 cieplnych. |
| 22. Piękno i uroda | Uczeń:– opisuje, na czym polega harmonia sfer;– definiuje pojęcia: *symetrii* i *proporcji.* | 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 | Uczeń:– wymienia właściwości fizyczne wody;– definiuje rozszerzalność cieplną;– definiuje ciepło właściwe. | Uczeń:– opisuje stany skupienia wody;– opisuje budowę cząsteczki wody;– określa zależność gęstości wody od głębokości, temperatury i zasolenia;– omawia, od czego zależy ciśnienie wody. | Uczeń:– wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej wody w przyrodzie;– wyjaśnia znaczenie ciepła właściwego wody w przyrodzie. | Uczeń:– wyjaśnia rolę oceanów w kształtowaniu klimatu na Ziemi;– charakteryzuje stany skupienia wody i omawia ich właściwości. | Uczeń:– analizuje szczególne właściwości wody i ich wpływ na życie na Ziemi;– analizuje zjawiska i procesy zachodzące podczas obiegu wody w przyrodzie. |
| 24. Największe i najmniejsze | Uczeń:– wymienia największe i najmniejsze odkryte obiekty fizyczne;– podaje wartości największych prędkości, jakie można osiągnąć. | Uczeń:– wyjaśnia istnienie granicznych temperatur;– omawia najkrótszy i najdłuższy czas mierzalny przez człowieka;– przedstawia największe i najmniejsze odległości. | Uczeń:– omawia budowę przyrządów służących do pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich odległości i czasów. | Uczeń:– wymienia największe i najmniejsze urządzenia zbudowane przez człowieka. | Uczeń:– charakteryzuje metody pomiarów bardzo krótkich i bardzo długich czasów i odległości. |