**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 budowy  atomu 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 jądrową  i 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. |