**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu fizyka dla III klasy liceum szkoły branżowej I stopnia, uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat (rozumiany jako lekcja)** | **Liczba godzin** | **Treści podstawy programowej** | **Cele ogólne** | **Cele szczegółowe. Uczeń:** | **Kształcone umiejętności. Uczeń potrafi:** | **Propozycje metod nauczania** | **Propozycje środków dydaktycznych** | **Uwagi** |
| 1. Fale mechaniczne
 |  |
| * 1. Rozchodzenie się fal mechanicznych
 | 1 | V.1 | * poznanie zjawiska fal mechanicznych i wielkości z nimi związanych
* rozwijanie umiejętności opisywania fal mechanicznych
* kształtowanie świadomości znaczenia fal mechanicznych
 | * definiuje fale mechaniczne
* definiuje ośrodek sprężysty
* wyjaśnia pojęcia sprężystości, objętości i kształtu
* wyjaśnia znaczenie ośrodka rozchodzenia się fali
* opisuje falę sinusoidalną: wskazuje dolinę i grzbiet fali, wyjaśnia znaczenie impulsu falowego
* definiuje prędkość i kierunek rozchodzenia się fali
* opisuje podział fal na poprzeczne i podłużne oraz na jednowymiarowe, powierzchniowe (płaskie i koliste) i przestrzenne
* podaje przykłady różnych rodzajów fal w życiu codziennym
 | * definiować fale mechaniczne
* definiować ośrodek sprężysty, wyjaśniać pojęcia sprężystości objętości i kształtu
* wyjaśniać znaczenie ośrodka rozchodzenia się fali
* opisywać falę sinusoidalną: wskazywać dolinę i grzbiet fali, wyjaśniać znaczenie impulsu falowego
* definiować prędkość i kierunek rozchodzenia się fali
* opisywać podział fal na poprzeczne i podłużne oraz na jednowymiarowe, powierzchniowe (płaskie i koliste) i przestrzenne
* podawać przykłady różnych rodzajów fal w życiu codziennym
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* doświadczenie – badanie fali sinusoidalnej podłużnej i poprzecznej
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* guma
* sprężyna
* naczynie z wodą
 |  |
| * 1. Opis fal mechanicznych
 | 1 | V.1 | * poznanie pojęć i wielkości fizycznych charakteryzujących fale mechaniczne
 | * definiuje powierzchnię falową
* definiuje i wskazuje czoło fali oraz promienie fali
* definiuje pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali
* definiuje długość fali
* wyjaśnia różnice między prędkością rozchodzenia się fali a prędkością ruchu punktów ośrodka
* definiuje natężenie fali
* oblicza prędkość rozchodzenia się oraz długość fali
 | * definiować powierzchnię falową
* definiować i wskazywać czoło fali oraz promienie fali
* definiować pojęcia wychylenia, amplitudy, okresu i częstotliwości fali
* definiować długość fali
* wyjaśniać różnice między prędkością rozchodzenia się fali a prędkością ruchu punktów ośrodka
* definiować natężenie fali
* obliczać prędkość rozchodzenia się oraz długość fali
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* ćwiczenia graficzne
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
 |  |
| * 1. Zjawiska falowe
 | 2 | V.2 | * poznanie zjawisk odbicia i załamania fali
* rozwijanie umiejętności opisywania zjawisk odbicia i załamania fali mechanicznej
* poznanie zjawiska ugięcia fali
* rozwijanie umiejętności opisywania zjawiska ugięcia fali mechanicznej
 | * opisuje odbicie fali: oznacza kąt padania i odbicie
* formułuje prawo odbicia fali
* opisuje załamanie fali: oznacza kąt padania i załamania
* opisuje ugięcie fali
* podaje przykłady występowania zjawisk falowych
 | * opisywać odbicie fali: oznaczać kąt padania i odbicie, formułować prawo odbicia fali
* opisywać załamanie fali: oznaczać kąt padania i załamania
* opisywać ugięcie fali
* podawać przykłady występowania zjawisk falowych
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
* doświadczenie – badanie zjawisk falowych
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* naczynie z wodą
* deseczka lub inna przeszkoda
* gruba szyba
* klocek
* przegroda ze szczeliną
 |  |
| * 1. Fale dźwiękowe
 | 1 | V.1 | * rozwijanie umiejętności opisu dźwięku jako fali mechanicznej
 | * wyjaśnia, czym się zajmuje akustyka
* opisuje dźwięk jako falę mechaniczną trójwymiarową
* podaje wartość prędkości rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
* podaje zakres częstotliwości fal dźwiękowych słyszalnych dla człowieka
* definiuje ultra- i infradźwięki
* podaje przykłady zastosowań infra- i ultradźwięków
* definiuje wysokość, barwę i natężenie dźwięku oraz wyjaśnia ich znaczenie
* wyjaśnia, czym jest hałas
 | * wyjaśniać, czym się zajmuje akustyka
* opisywać dźwięk jako falę mechaniczną trójwymiarową
* podawać wartość prędkości rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu
* podawać zakres częstotliwości fal dźwiękowych słyszalnych dla człowieka, definiować ultra- i infradźwięki
* podawać przykłady zastosowań infra- i ultradźwięków
* definiować wysokość, barwę i natężenie dźwięku i wyjaśniać ich znaczenie
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* pokaz – cechy dźwięku
* doświadczenie – badanie dźwięku jako fali mechanicznej
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* kamerton
* głośnik
 |  |
| * 1. Zjawiska towarzyszące rozchodzeniu się fal dźwiękowych
 | 2 | V.2, V.3 | * poznanie i zrozumienie zjawisk towarzyszących rozchodzeniu się dźwięku
* rozwijanie umiejętności opisywania odbicia, załamania i dyfrakcji fali dźwiękowej
* rozwijanie umiejętności pisywania zjawisk echa, pogłosu, dudnienia i rezonansu akustycznego
* poznanie i zrozumienie zjawiska Dopplera
 | * opisuje zjawisko odbicia i załamania dźwięku jako fali mechanicznej
* opisuje zjawisko dyfrakcji dźwięku
* opisuje i wyjaśnia mechanizm powstania echa i pogłosu
* podaje warunki występowania echa i pogłosu
* opisuje zjawisko dudnienia
* definiuje rezonans akustyczny
* podaje przykłady zastosowań rezonansu akustycznego
* opisuje jakościowo zjawisko Dopplera
* wykorzystuje zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie
* podaje przykłady występowania zjawiska Dopplera
 | * opisywać zjawisko odbicia i załamania dźwięku jako fali mechanicznej
* opisywać zjawisko dyfrakcji dźwięku
* opisywać mechanizm powstania echa i pogłosu; podawać warunki występowania tych zjawisk
* opisywać zjawisko dudnienia
* definiować rezonans akustyczny
* podawać przykłady zastosowań rezonansu akustycznego
* opisywać jakościowo zjawisko Dopplera
* wykorzystywać zjawisko Dopplera do opisu fali docierającej do obserwatora, gdy źródło fali i obserwator poruszają się wzajemnie
* podawać przykłady występowania zjawiska Dopplera
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* doświadczenie – badanie zjawiska echa
* doświadczenie – badanie zjawiska dudnienia
* doświadczenie – badanie zjawiska rezonansu akustycznego
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* kamertony
 |  |
| 1. Fale świetlne
 |
| * 1. Rozchodzenie się światła
 | 2 | V.4, V.7 | * kształtowanie świadomości istoty światła białego jako fali elektromagnetycznej
* poznanie historycznych poglądów na naturę światła
* poznanie i zrozumienie pojęcia promienia światła
* poznanie podstawowych założeń optyki geometrycznej
 | * opisuje istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej
* opisuje historyczne poglądy na naturę światła
* wskazuje dyfrakcję światła jako dowód na jego falową naturę
* definiuje promień światła
* wskazuje zakres długości fal elektromagnetycznych odpowiadający światłu widzialnemu
* rozumie, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach
* formułuje podstawowe założenia optyki geometrycznej
 | * opisywać istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej
* opisywać historyczne poglądy na naturę światła
* opisywać dyfrakcję światła jako dowód na jego falową naturę
* definiować promień światła
* wskazywać zakres długości fal elektromagnetycznych odpowiadający światłu widzialnemu
* rozumieć, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach
* formułować podstawowe założenia optyki geometrycznej
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
* doświadczenie – badanie zjawiska dyfrakcji światła
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* wskaźnik laserowy
* przegroda z wąską szczeliną
* ekran
 |  |
| * 1. Odbicie światła
 | 1  | V.5, V.9.c | * rozwijanie umiejętności opisywania zjawiska odbicia światła
* rozwijanie umiejętności wykorzystywania prawa odbicia dla fal świetlnych
* kształtowanie świadomości znaczenia zjawiska odbicia światła
 | * opisuje zjawisko odbicia światła
* opisuje zjawisko rozproszenia światła
* formułuje prawo odbicia dla fal świetlnych
* wykorzystuje prawo odbicia dla fal świetlnych
* podaje przykłady występowania zjawiska odbicia światła
* kreśli odbicie obiektu w zwierciadle płaskim
* wyjaśnia znaczenie zjawiska odbicia światła
* podaje przykłady wykorzystania zjawiska odbicia światła w technice
* wyjaśnia zasadę działania peryskopu
 | * opisywać zjawisko odbicia światła
* opisywać zjawisko rozproszenia światła
* formułować prawo odbicia dla fal świetlnych
* wykorzystywać prawo odbicia dla fal świetlnych
* podawać przykłady występowania zjawiska odbicia światła
* kreślić odbicie obiektu w zwierciadle płaskim
* wyjaśniać znaczenie zjawiska odbicia światła
* podawać przykłady wykorzystania zjawiska odbicia światła w technice; wyjaśniać zasadę działania peryskopu
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty do ćwiczeń graficznych
 |  |
| * 1. Załamanie światła
 | 1 | V.5, V.9.c | * rozwijanie umiejętności opisywania zjawiska załamania światła
* kształtowanie świadomości znaczenia i zastosowań zjawiska załamania światła
 | * opisuje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
* podaje przykłady występowania zjawiska załamania światła
* wyjaśnia znaczenie zjawiska załamania światła
* podaje przykłady wykorzystania zjawiska załamania światła w technice
* definiuje soczewkę sferyczną i podaje przykłady jej zastosowania
 | * opisywać zjawisko załamania światła na granicy ośrodków
* podawać przykłady występowania zjawiska załamania światła
* wyjaśniać znaczenie zjawiska załamania światła
* podawać przykłady wykorzystania zjawiska załamania światła w technice
* definiować soczewkę sferyczną i podawać przykłady jej zastosowania
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* doświadczenie – badanie zjawiska załamania światła
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* szklany półkrążek
* papier ścierny
* flamaster
* wskaźnik laserowy
 |  |
| * 1. Całkowite wewnętrzne odbicie
 | 1 | V.6 | * poznanie i zrozumienie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
* poznanie i zrozumienie znaczenia kata granicznego
* kształtowanie świadomości znaczenia zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia oraz wykorzystania go w technice – światłowody
 | * opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia
* podaje przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
* definiuje kąt graniczny
* wyjaśnia znaczenie kąta granicznego
* wyjaśnia znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
* podaje przykłady wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice
* wyjaśnia zasadę działania światłowodu
 | * opisywać zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia
* podawać przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
* definiować kąt graniczny
* wyjaśniać znaczenie kąta granicznego
* wyjaśniać znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
* podawać przykłady wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice
* wyjaśniać zasadę działania światłowodu
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
* doświadczenie – badanie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* akwarium wypełnione zabarwioną wodą
* butelka z wodą
* wskaźnik laserowy
 |  |
| * 1. Rozszczepienie światła
 | 1 | V.7 | * poznanie i zrozumienie zjawiska rozszczepienia światła białego
* zrozumienie mechanizmu powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie
* poznanie pojęcia widma światła białego
 | * opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego, wykorzystując zjawisko załamania światła
* definiuje pryzmat
* opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie
* definiuje kąt łamiący
* definiuje i opisuje widmo światła białego
* opisuje zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła
 | * opisywać zjawisko rozszczepienia światła białego
* definiować pryzmat
* opisywać mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie
* definiować kąt łamiący
* definiować i opisywać widmo światła białego
* opisywać zastosowania pryzmatu i zjawiska rozszczepienia światła
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
* doświadczenie – badanie zjawiska rozszczepianie światła w pryzmacie
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* źródło światła białego
* pryzmat
* ekran
 |  |
| * 1. Zjawiska optyczne w przyrodzie
 | 1 | V.8 | * poznanie i zrozumienie zjawiska rozproszenia światła
* poznanie mechanizmu powstawania zjawiska tęczy
* poznanie i zrozumienie mechanizmu powstawania faz Księżyca oraz zaćmienia
* poznanie pojęcia widma absorpcyjnego
 | * opisuje zjawiska rozproszenia światła i zjawiska Tyndalla
* wyjaśnia wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie
* wyjaśnia kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca
* opisuje mechanizm powstawania tęczy
* opisuje mechanizm powstawania faz Księżyca
* wyjaśnia i przedstawia graficznie mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca
* wyjaśnia mechanizm powstawania widma absorpcyjnego i jego zastosowania
* zauważa i opisuje zjawisk optycznych w przyrodzie wykorzystując pojęcia fizyczne
 | * opisywać zjawiska rozproszenia światła i zjawiska Tyndalla
* wyjaśniać wpływu barwy światła (długości fali) na rozproszenie
* wyjaśniać kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca
* opisywać mechanizm powstawania tęczy
* opisywać mechanizm powstawania faz Księżyca
* wyjaśniać mechanizm powstawania zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca
* wyjaśniać mechanizm powstawania widma absorpcyjnego i jego zastosowania
* rozwijanie umiejętności zauważania i opisywania zjawisk optycznych w przyrodzie
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty do ćwiczeń graficznych
 |  |
| 1. Fizyka atomowa
 |
| * 1. Promieniowanie termiczne ciał
 | 2 | VI.1 | * przypomnienie informacji na temat widma światła białego
* poznanie widma promieniowania elektromagnetycznego i zakresów długości fali różnych rodzajów promieniowania
* poznanie pojęcia promieniowania termicznego
* poznanie i zrozumienie pojęcia ciała doskonale czarnego
* kształtowanie rozumienia znaczenia krzywej rozkładu termicznego i zależności promieniowania termicznego od temperatury
* poznanie pojęcia kwantu energii
 | * definiuje widmo promieniowania
* opisuje widmo ciągłe światła białego
* opisuje widmo fal elektromagnetycznych
* opisuje promieniowanie podczerwone i nadfioletowe
* podaje przykłady działania promieniowania podczerwonego i nadfioletowego
* definiuje i opisuje promieniowanie termiczne
* rozumie powszechność i znaczenie promieniowania termicznego
* definiuje ciało doskonale czarne
* podaje przykłady modeli ciała doskonale czarnego
* opisuje krzywą rozkładu termicznego
* wyjaśnia zależność promieniowania termicznego od temperatury
* opisuje promieniowanie reliktowe
* definiuje kwant energii
* zapisuje zależność między energią i długością fali promieniowania
* wyjaśnia znaczenie kwantu energii
 | * definiować widmo promieniowania
* opisywać widmo ciągłe światła białego
* opisywać widmo fal elektromagnetycznych
* opisywać promieniowanie podczerwone i nadfioletowe
* podawać przykłady działania promieniowania podczerwonego i nadfioletowego
* definiować i opisywać promieniowanie termiczne
* wyjaśniać powszechność i znaczenie promieniowania termicznego
* definiować ciało doskonale czarne
* podawać przykłady modeli ciała doskonale czarnego
* opisywać krzywą rozkładu termicznego, wyjaśniać zależność promieniowania termicznego od temperatury
* opisywać promieniowanie reliktowe
* definiować kwant energii
* zapisywać zależność między energią i długością fali promieniowania
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* doświadczenie – badanie widma światła białego
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* rzutnik
* ekran
* przesłona ze szczeliną
* pryzmat
 |  |
| * 1. Widma promieniowania gazów
 | 2 | VI.2, VI.3, VI.11 | * poznanie zjawiska linii widmowych oraz widma liniowego
* poznanie zjawisk widma emisyjnego
* rozwijanie umiejętności opisywania mechanizmu powstawania linii emisyjnych gazów
 | * opisuje zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego
* podaje przykłady gazów jako źródeł widma liniowego
* opisuje zjawisko widma emisyjnego, mechanizm powstawania linii emisyjnych
* opisuje mechanizm powstawania linii emisyjnych gazów
* podaje przykłady zastosowania widma liniowego
 | * opisywać zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego
* podawać przykłady gazów jako źródeł widma liniowego
* opisywać zjawisko widma emisyjnego, mechanizm powstawania linii emisyjnych
* opisywać mechanizm powstawania linii emisyjnych gazów
* podawać przykłady zastosowania widma liniowego
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* doświadczenie – badanie znaczeni widma emisyjnego gazu
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* świetlówka
* przesłona ze szczeliną
* pryzmat
* ekran
 |  |
| * 1. Modele budowy atomu
 | 1 | VI.2, VI.4, VI.5 | * poznanie historycznych poglądów na budowę materii
* poznanie pojęć związanych z budową materii
* poznanie i zrozumienie pierwszego postulatu Bohra
 | * definiuje pojęcia cząsteczki (molekuły), atomu, pierwiastka, związku chemicznego
* opisuje układ okresowy pierwiastków
* opisuje historyczne poglądy na budowę materii
* opisuje modele Thomsona i Rutherforda budowy materii i wyjaśnia ich ograniczenia
* formułuje pierwszy postulat Bohra
* wyjaśnia znaczenie pierwszego postulatu Bohra i formułuje płynące z niego wnioski
* podaje ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru
 | * definiować pojęcia cząsteczki (molekuły), atomu, pierwiastka, związku chemicznego
* opisywać układ okresowy pierwiastków
* opisywać historyczne poglądy na budowę materii
* opisywać modele Thomsona i Rutherforda budowy materii
* formułować pierwszy postulat Bohra
* wyjaśniać znaczenie pierwszego postulatu Bohra i formułować płynące z niego wnioski
* podawać ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
 |  |
| * 1. Emisja promieniowania przez atomy
 | 1 | VI.2-4 | * poznanie pojęć poziomów energetycznych w atomie
* rozwijanie umiejętności opisywania zjawiska jonizacji
* poznanie i zrozumienie drugiego postulatu Bohra
 | * wyjaśnia pojęcie poziomów energetycznych elektronu w atomie wodoru
* definiuje stan podstawowy oraz stany wzbudzone atomu
* wykorzystuje elektronowolt jako jednostkę energii
* opisuje zjawisko jonizacji atomu
* formułuje drugi postulat Bohra
* wyjaśnia znaczenie drugiego postulatu Bohra i formułuje płynące z niego wnioski
 | * wyjaśniać pojęcie poziomów energetycznych elektronu w atomie wodoru
* definiować stan podstawowy oraz stany wzbudzone atomu
* wykorzystywać elektronowolt jako jednostkę energii
* opisywać zjawisko jonizacji atomu
* formułować drugi postulat Bohra
* wyjaśniać znaczenie drugiego postulatu Bohra i formułować płynące z niego wnioski
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
 |  |
| Dział 4. Fizyka jądrowa |
| * 1. Budowa jądra atomowego
 | 1 | VI.5, VI.6 | * poznanie pojęcia jądra atomowego
* poznanie pojęcia nukleonu, protonu i neutronu
* rozwijanie umiejętności opisywania budowy jadra atomowego
* rozwijanie umiejętności wykorzystania liczby atomowej i masowej do oznaczania składu jąder atomowych
* poznanie pojęcia izotopu
 | * opisuje strukturę układu okresowego pierwiastków
* korzysta z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji
* definiuje jądro atomowe
* definiuje nukleon, wymienia nukleony
* opisuje własności protonu i neutronu
* opisuje budowę jadra atomowego
* wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych
* wykorzystuje jednostkę masy atomowej
* zamienia jednostkę masy atomowej na kilogramy
* definiuje izotop
* wskazuje izotopy danego pierwiastka
* posługuje się pojęciami jąder stabilnych i niestabilnych
 | * opisywać strukturę układu okresowego pierwiastków
* korzystać z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji
* definiować jądro atomowe
* definiować nukleon, wymieniać nukleony
* opisywać własności protonu i neutronu
* opisywać budowę jadra atomowego
* wykorzystywać liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych
* wykorzystywać jednostkę masy atomowej
* definiować izotop
* wskazywać izotopy danego pierwiastka
* posługiwać się pojęciami jąder stabilnych i niestabilnych
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
* układ okresowy pierwiastków
 |  |
| * 1. Rozpady promieniotwórcze
 | 1 | VI.5, VI.6 | * poznanie zjawiska rozpadu promieniotwórczego, rozpadów α i β
* rozwijanie umiejętności zapisywania reakcji rozpadów α i β
* kształtowanie umiejętności opisu powstawania promieniowania γ
* poznanie pojęcia aktywności źródła promieniotwórczego
 | * definiuje rozpad promieniotwórczy
* zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β
* opisuje mechanizm powstawania promieniowania γ
* definiuje aktywność źródła promieniotwórczego i wyjaśnia jej znaczenie
* oblicza aktywność źródła promieniotwórczego
* posługuje się bekerelem jako jej jednostką
 | * definiować rozpad promieniotwórczy
* zapisywać reakcje rozpadu α i rozpadu β
* opisywać mechanizm powstawania promieniowania γ
* definiować aktywność źródła promieniotwórczego
* obliczać aktywność źródła promieniotwórczego
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
* układ okresowy pierwiastków
 |  |
| * 1. Promieniowanie jądrowe
 | 1 | VI.6 | * poznanie zjawiska promieniotwórczości naturalnej
* rozwijanie umiejętności podawania przykładów pierwiastków promieniotwórczych
* rozwijanie umiejętności opisywania własności promieniowania jądrowego
 | * definiuje promieniotwórczość naturalną
* definiuje promieniowanie jądrowe
* podaje przykłady pierwiastków promieniotwórczych
* definiuje promieniowanie α, β i γ
* opisuje własności promieniowania α, β i γ
* opisuje podstawowe własności promieniowania jądrowego
 | * definiować promieniotwórczość naturalną
* definiować promieniowanie jądrowe
* podawać przykłady pierwiastków promieniotwórczych
* definiować promieniowanie α, β i γ
* opisywać własności promieniowania α, β i γ
* opisywać podstawowe własności promieniowania jądrowego
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* układ okresowy pierwiastków
 |  |
| * 1. Wpływ promieniowania jądrowego na materię i organizmy żywe
 | 1 | VI.7 | * rozwijanie umiejętności opisywania zasięgu promieniowania α, β i γ
* rozwijanie umiejętności opisywania jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β
* rozwijanie umiejętności opisywania zjawiska promieniowania hamowania
* rozwijanie umiejętności wymieniania zjawisk wywoływanych przez promieniowanie γ
* poznanie pojęć dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej
* zrozumienie znaczenia promieniotwórczości naturalnej
* rozwijanie umiejętności wymieniania i opisywania metod ochrony przed promieniowaniem
 | * definiuje zasięg promieniowania
* wyjaśnia znaczenie zasięgu promieniowania
* opisuje zasięg promieniowania α, β i γ
* wyjaśnia mechanizm zjawiska jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β
* opisuje zjawisko promieniowania hamowania
* wymienia zjawiska wywoływane w materii przez promieniowanie γ
* opisuje zjawisko Comptona
* opisuje zjawisko tworzenia par elektron – pozyton
* definiuje dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną
* wyjaśnia znaczenie dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej
* opisuje skutki napromieniowania dla organizmów żywych
* wymienia źródła promieniowania naturalnego
* opisuje wielkości promieniowania naturalnego
* opisuje źródła promieniowania, na które człowiek jest narażony w życiu codziennym
* wymienia zadania dozymetrii
* wymienia i opisuje metody ochrony przed promieniowaniem
 | * definiować zasięg promieniowania
* wyjaśniać znaczenie zasięgu promieniowania
* opisywać zasięg promieniowania α, β i γ
* wyjaśniać mechanizm zjawiska jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β
* opisywać zjawisko promieniowania hamowania
* wymieniać zjawiska wywoływane w materii przez promieniowanie γ
* opisywać zjawisko Comptona
* opisywać zjawisko tworzenia par elektron – pozyton
* definiować dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną
* wyjaśniać znaczenie dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej
* opisywać skutki napromieniowania dla organizmów żywych
* wymieniać źródła promieniowania naturalnego
* opisywać wielkości promieniowania naturalnego
* opisywać źródła promieniowania, na które człowiek jest narażony w życiu codziennym
* wymieniać zadania dozymetrii
* wymieniać i opisywać metody ochrony przed promieniowaniem
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| * 1. Zastosowania promieniowania jądrowego
 | 1 | VI.8 | * rozwijanie umiejętności wymieniania medycznych zastosowań promieniowania jądrowego
* rozwijanie umiejętności wymieniania technicznych zastosowań promieniowania jądrowego
* rozwijanie umiejętności opisywania ogniwa izotopowego jako niezawodnego źródła zasilania
 | * wymienia medyczne zastosowania prądotwórczości
* opisuje zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej
* opisuje metody radioterapii
* wymienia i opisuje korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie
* wymienia techniczne zastosowania prądotwórczości
* opisuje metody defektoskopii za pomocą promieniowania jądrowego
* opisuje ogniwo izotopowe jako niezawodne źródło zasilania
* wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata
 | * wymieniać medyczne zastosowania prądotwórczości
* opisywać zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej
* opisywać metody radioterapii
* wymieniać i opisywać korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie
* wymieniać techniczne zastosowania prądotwórczości
* opisywać metody defektoskopii za pomocą promieniowania jądrowego
* opisywać ogniwo izotopowe jako niezawodne źródło zasilania
* wyjaśniać znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| * 1. Reakcje jądrowe
 | 1 | VI.9 | * poznanie pojęcia reakcji jądrowej
* rozwijanie umiejętności podawania przykładów technik wywoływania reakcji jądrowych
* rozwijanie umiejętności wymieniania i opisywania zasad zachowania podczas reakcji jądrowych
 | * definiuje reakcję jądrową
* podaje przykłady technik wywoływania reakcji jądrowych
* wymienia i opisuje zasady zachowania podczas reakcji jądrowych
* wyjaśnia znaczenie zasad zachowania podczas reakcji jądrowych
* wyjaśnia mechanizm wydzielania i pobierania energii podczas reakcji jądrowych
* opisuje reakcję rozszczepienia
* wyjaśnia mechanizm tworzenia sztucznych izotopów promieniotwórczych
* podaje przykłady sztucznych izotopów promieniotwórczych
 | * definiować reakcję jądrową
* podawać przykłady technik wywoływania reakcji jądrowych
* wymieniać i opisywać zasady zachowania podczas reakcji jądrowych
* wyjaśniać znaczenie zasad zachowania podczas reakcji jądrowych
* wyjaśniać mechanizm wydzielania i pobierania energii podczas reakcji jądrowych
* opisywać reakcję rozszczepienia
* wyjaśniać mechanizm tworzenia sztucznych izotopów promieniotwórczych
* podawać przykłady sztucznych izotopów promieniotwórczych
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty z zadaniami obliczeniowymi
 |  |
| * 1. Energetyka jądrowa
 | 1 | VI.9, VI.10 | * rozwijanie umiejętności opisywania przebiegu reakcji łańcuchowej
* poznanie budowy i zrozumienie zasady działania elektrowni jądrowej
* rozwijanie świadomości znaczenia energetyki jądrowej we współczesnym świecie
* rozwijanie świadomości korzyści i zagrożeń energetyki jądrowej
 | * wyjaśnia mechanizm powstawania oraz znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia
* opisuje przebieg reakcji łańcuchowej
* wyjaśnia pojęcie współczynnika powielania neutronów
* definiuje masę krytyczną i wyjaśnia jej znaczenie
* opisuje budowę i zasadę działania reaktora jądrowego
* podaje przykłady zastosowań reaktorów jądrowych
* opisuje budowę i zasadę działania elektrowni jądrowej
* wyjaśnia znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie
* opisuje korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej
 | * wyjaśniać mechanizm powstawania oraz znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia
* opisywać przebieg reakcji łańcuchowej
* wyjaśniać pojęcie współczynnika powielania neutronów
* definiować masę krytyczną
* opisywać budowę i zasadę działania reaktora jądrowego
* podawać przykłady zastosowań reaktorów jądrowych
* opisywać budowę i zasadę działania elektrowni jądrowej
* wyjaśniać znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie
* opisywać korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej
 | * ?
 | * ?
 |  |
| Moduł fakultatywny C |
| C.3. Fizyka w medycynie | 1 | VII.3.1 | * poznanie zasady dokonywania badań RTG
* poznanie zasady działania tomografu komputerowego
* poznanie zasady działania rezonansu magnetycznego
* poznanie zastosowań ultradźwięków w medycynie
* poznanie zastosowań promieniowania jądrowego w medycynie
* poznanie zastosowań laserów w medycynie
 | * opisuje zastosowania promieniowania rentgenowskiego w diagnostyce medycznej
* opisuje i wyjaśnia zasady wykonywania zdjęć rentgenowskich
* opisuje zasadę działania tomografu komputerowego
* opisuje działanie i zastosowania akceleratorów medycznych
* wyjaśnia zasadę działań rezonansu magnetycznego
* wymienia zastosowania ultradźwięków w terapii i diagnostyce medycznej
* opisuje zasadę działania ultrasonografii medycznej oraz ultrasonografii dopplerowskiej
* opisuje zastosowania promieniowania jądrowego w terapii
* wymienia i opisuje urządzenia medyczne służące w radioterapii
* wymienia i opisuje zastosowania leserów w medycynie
 | * opisywać zastosowania promieniowania rentgenowskiego w diagnostyce medycznej
* opisywać zasady wykonywania zdjęć rentgenowskich
* opisywać zasadę działania tomografu komputerowego
* opisywać działanie i zastosowania akceleratorów medycznych
* wyjaśniać zasadę działań rezonansu magnetycznego
* wymieniać zastosowania ultradźwięków w terapii i diagnostyce medycznej
* opisywać zasadę działania ultrasonografii medycznej oraz ultrasonografii dopplerowskiej
* opisywać zastosowania promieniowania jądrowego w terapii
* wymieniać i opisywać urządzenia medyczne służące w radioterapii
* wymieniać i opisywać zastosowania leserów w medycynie
 | * wykład
* praca z tekstem
* pokaz – budowa i zasada działania urządzeń medycznych wykorzystywanych w diagnostyce i terapii
* praca indywidulana – zbieranie i prezentowanie informacji na temat wybranego zastosowania zjawisk fizycznych w medycynie
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| Moduł fakultatywny E |
| E.3. Elementarne składniki materii | 1 | VII.5.3 | * poznanie podstawowych pojęć związanych z fizyką cząstek elementarnych i modelem standardowym
* kształtowanie umiejętności opisu reakcji anihilacji cząstki i antycząstki
* kształtowanie świadomości znaczenia fizyki kwantowej we współczesnej nauce
 | * definiuje pojęcie cząstek elementarnych
* definiuje cząstkę i antycząstkę
* wymienia antycząstki protonów, neutronów i elektronów
* opisuje reakcję anihilacji cząstki i antycząstki
* definiuje i wymienia kwarki oraz podaje ich cechy
* wymienia podstawowe założenia modelu standardowego
* wymienia podstawowe oddziaływania
* wymienia podstawowe rodzaje cząstek modelu standardowego i podaje ich cechy
 | * definiować pojęcie cząstek elementarnych
* definiować cząstkę i antycząstkę
* wymieniać antycząstki protonów, neutronów i elektronów
* opisywać reakcję anihilacji cząstki i antycząstki
* definiować i wymieniać kwarki oraz podawać ich cechy
* wymieniać podstawowe założenia modelu standardowego
* wymieniać podstawowe oddziaływania
* wymieniać podstawowe rodzaje cząstek modelu standardowego i podawać ich cechy
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| Moduł fakultatywny F |
| F.1. Mechanizm widzenia światła | 1 | VII.6.1 | * poznanie budowy oka ludzkiego
* poznanie mechanizmu widzenia barw
* poznanie mechanizmu powstania wad wzroku i metod ich korekty
* poznanie i zrozumienie mechanizmu widzenia przestrzennego
* poznanie i zrozumienie mechanizmu projekcji 3D
 | * opisuje budowę oka ludzkiego
* wyjaśnia zasadę powstawania obrazu w oku ludzkim
* definiuje odległość dobrego widzenia
* wyjaśnia znaczenie odległości dobrego widzenia
* opisuje mechanizm powstawania wad wzroku
* wyjaśnia zasadę działania okularów korekcyjnych, zna pojęcie dioptrii
* opisuje mechanizm widzenia barw
* opisuje mechanizm widzenia przestrzennego
* opisuje mechanizm projekcji 3D
 | * opisywać budowę oka ludzkiego
* wyjaśniać zasadę powstawania obrazu w oku ludzkim
* definiować odległość dobrego widzenia
* wyjaśniać znaczenie odległości dobrego widzenia
* opisywać mechanizm powstawania wad wzroku
* wyjaśniać zasadę działania okularów korekcyjnych
* opisywać mechanizm widzenia barw
* opisywać mechanizm widzenia przestrzennego
* opisywać mechanizm projekcji 3D
 | * wykład
* praca z tekstem
* pokaz – projekcja 3D
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| F.2. Polaryzacja światła | 1 | VII.6.2 | * poznanie pojęcia światła spolaryzowanego
* poznanie i zrozumienie zjawiska polaryzacji światła
* poznanie pojęcia polaryzatora
* rozwijanie umiejętności opisywania różnych metod uzyskiwania światła spolaryzowanego
* kształtowanie świadomości znaczenia polaryzacji światła w technice
 | * definiuje światło spolaryzowane
* opisuje zjawisko polaryzacji światła
* definiuje polaryzator
* podaje przykłady polaryzatorów
* wyjaśnia mechanizm powstawania światła spolaryzowanego za pomocą kryształu dwójłomnego
* opisuje różne metody uzyskiwania światła spolaryzowanego
* definiuje kąt Brewstera i wyjaśnia jego znaczenie
* opisuje znaczenie polaryzacji światła w technice
* prezentuje działanie polaryzatora i układu polaryzatorów
 | * definiować światło spolaryzowane
* opisywać zjawisko polaryzacji światła
* definiować polaryzator
* podawać przykłady polaryzatorów
* wyjaśniać mechanizm powstawania światła spolaryzowanego za pomocą kryształu dwójłomnego
* opisywać różne metody uzyskiwania światła spolaryzowanego
* definiować kąt Brewstera i wyjaśniać jego znaczenie
* opisywać znaczenie polaryzacji światła w technice
* prezentować działanie polaryzatora i układu polaryzatorów
 | * wykład
* praca z tekstem
* doświadczenie – badanie działania polaryzatorów
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* polaroidy
 |  |
| F.3. Przyrządy optyczne | 1 | VII.6.3 | * rozwijanie umiejętności opisu budowy i zasady działania podstawowych przyrządów optycznych
* kształtowanie świadomości znaczenia optyki w życiu codziennym
 | * opisuje budowę lupy, aparatu fotograficznego, mikroskopu, lunety, lornetki pryzmatycznej, teleskopu zwierciadlanego i endoskopu
* wyjaśnia zasady działania przyrządów optycznych
* przedstawia graficznie zasady powstawania obrazu w przyrządach optycznych
* definiuje ognisko soczewki i powiększenie
* podaje przykłady zastosowań przyrządów optycznych
 | * opisywać budowę i zasadę działania lupy, aparatu fotograficznego, mikroskopu, lunety, lornetki pryzmatycznej, teleskopu zwierciadlanego i endoskopu
* przedstawiać graficznie zasady powstawania obrazu w przyrządach optycznych
* definiować ognisko soczewki i powiększenie
* podawać przykłady zastosowań przyrządów optycznych
 | * wykład
* praca z tekstem
* doświadczenie – badanie działania lupy
* praca indywidulana – zbieranie i prezentowanie informacji na temat wybranego przyrządu optycznego i jego zastosowań
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* lupa
* niewielki obiekt
* źródło światła
* ekran
 |  |
| Moduł fakultatywny G |
| G.1. Odnawialne źródła energii | 1 | VII.7.1 | * poznanie i zrozumienie pojęcia odnawialnego źródła energii
* kształtowanie świadomości znaczenia energetyki we współczesnym świecie
* kształtowanie świadomości zagrożeń związanych z wykorzystaniem złóż kopalnianych
* rozwijanie umiejętności opisywania najważniejszych odnawialnych źródeł energii
* kształtowanie świadomości korzyści i zagrożeń związanych z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii
 | * definiuje odnawialne źródło energii
* wyjaśnia znaczenie sposobów wytwarzania i gromadzenia energii we współczesnym świecie
* wyjaśnia zagrożenia związane z wykorzystaniem złóż kopalnianych
* opisuje budowę i zasadę działania elektrowni wiatrowej
* opisuje budowę i zasadę działania elektrowni słonecznych
* opisuje budowę i zasadę działania elektrowni wodnych
* opisuje budowę i zasadę działanie elektrowni geotermicznych
* opisuje metody pozyskiwania energii z biomasy
* wymienia korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii
 | * definiować odnawialne źródło energii
* wyjaśniać znaczenie sposobów wytwarzania i gromadzenia energii we współczesnym świecie
* wyjaśniać zagrożenia związane z wykorzystaniem złóż kopalnianych
* opisywać budowę i zasadę działania elektrowni wiatrowej
* opisywać budowę i zasadę działania elektrowni słonecznych
* opisywać budowę i zasadę działania elektrowni wodnych
* opisywać budowę i zasadę działanie elektrowni geotermicznych
* opisywać metody pozyskiwania energii z biomasy
* wymieniać korzyści i zagrożenia związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* praca w parach – prezentacja na temat wybranego odnawialnego źródła energii
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| G.2. Fizyka ziemi i atmosfery | 1 | VII.7.2 | * poznanie i zrozumienie budowy geologicznej Ziemi i zachodzących zjawisk fizycznych z nią związanych
* poznanie i zrozumienie mechanizmu powstawania pływów i prądów morskich
* poznanie i zrozumienie zjawisk fizycznych zachodzących w atmosferze
* poznanie i zrozumienie mechanizmu powstawiania efektu cieplarnianego
 | * opisuje budowę geologiczną Ziemi
* opisuje zjawiska fizyczne zachodzące we wnętrzu Ziemi i wyjaśnia ich znaczenie
* wyjaśnia teorię tektoniki płyt
* opisuje mechanizmy powstawania trzęsień ziemi i fal tsunami
* wyjaśnia mechanizm powstawania pływów i prądów morskich
* wyjaśnia znaczenie pływów i prądów morskich
* opisuje skład atmosfery ziemskiej
* opisuje mechanizm powstawiania efektu cieplarnianego
* wyjaśnia mechanizm powstawania wyładowań atmosferycznych
 | * opisywać budowę geologiczną Ziemi
* opisywać zjawiska fizyczne zachodzące we wnętrzu Ziemi i wyjaśniać ich znaczenie
* wyjaśniać teorię tektoniki płyt
* opisywać mechanizmy powstawania trzęsień ziemi i fal tsunami
* wyjaśniać mechanizm powstawania pływów i prądów morskich
* wyjaśniać znaczenie pływów i prądów morskich
* opisywać skład atmosfery ziemskiej
* opisywać mechanizm powstawiania efektu cieplarnianego
* wyjaśniać mechanizm powstawania wyładowań atmosferycznych
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| G.3. Elementy akustyki |  | VII.7.3 | * przypomnienie wiadomości na temat cech dźwięku i zjawiska rezonansu akustycznego
* poznanie pojęcia fali stojącej
* poznanie zasady działania podstawowych instrumentów muzycznych
* poznanie podstawowych pojęć związanych z akustyką pomieszczeń
* kształtowanie świadomości wpływu dźwięku na organizm ludzki
* kształtowanie świadomości znaczenia akustyki i ochrony przed hałasem
 | * wymienia cechy dźwięku i opisuje je, wykorzystując pojęcia związane z rozchodzeniem się fal mechanicznych
* opisuje zjawisko rezonansu akustycznego
* opisuje falę stojącą jako falę mechaniczną, posługując się pojęciami węzłów i strzałek oraz okresu, długości fali i częstotliwości
* wyjaśnia mechanizm powstawania dźwięku na strunie i w piszczałce
* opisuje budowę i zasadę działania podstawowych instrumentów muzycznych
* wykorzystuje podstawowe pojęcia związane z akustyką pomieszczeń
* wyjaśnia wpływ dźwięku na organizm ludzki
* wyjaśnia znaczenie progu słyszalności i progu bólu
* opisuje znaczenie akustyki i ochrony przed hałasem
* wymienia metody ochrony przed hałasem
 | * wymieniać cechy dźwięku i opisywać je, wykorzystując pojęcia związane z rozchodzeniem się fal mechanicznych
* opisywać zjawisko rezonansu akustycznego
* opisywać falę stojącą jako falę mechaniczną, posługując się pojęciami węzłów i strzałek oraz okresu, długości fali i częstotliwości
* wyjaśniać mechanizm powstawania dźwięku na strunie i w piszczałce
* opisywać budowę i zasadę działania podstawowych instrumentów muzycznych
* wykorzystywać podstawowe pojęcia związane z akustyką pomieszczeń
* wyjaśniać wpływ dźwięku na organizm ludzki
* wyjaśniać znaczenie progu słyszalności i progu bólu
* opisywać znaczenie akustyki i ochrony przed hałasem
* wymieniać metody ochrony przed hałasem
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* doświadczenie – badanie powstawania dźwięku na strunie i w piszczałce
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* napięta struna
* kamerton
* pudło rezonansowe
* piszczałka
 |  |
| Moduł fakultatywny H |
| H.1. Polscy badacze przyrody i ich odkrycia | 1 | VII.8.1 | * kształtowanie świadomości wpływu polskich badaczy na stan nauki światowej
* poznanie najważniejszych dokonań polskich uczonych
 | * opisuje dokonania Mikołaja Kopernika, Jana Heweliusza, Ignacego Łukasiewicza, Zygmunta Wróblewskiego, Marii Skłodowskiej-Curie, Henryka Arctowskiego, Ludwika Hirszfelda, Jana Czochralskiego
* wymienia innych polskich badaczy przyrody
* wyjaśnia wpływ dokonań polskich naukowców na stan nauki światowej
 | * opisywać dokonania Mikołaja Kopernika, Jana Heweliusza, Ignacego Łukasiewicza, Zygmunta Wróblewskiego, Marii Skłodowskiej-Curie, Henryka Arctowskiego, Ludwika Hirszfelda, Jana Czochralskiego
* wymieniać innych polskich badaczy przyrody
* wyjaśniać wpływ dokonań polskich naukowców na stan nauki światowej
 | * wykład
* praca z tekstem
* dyskusja
* praca indywidualna – rys biograficzny wybranego polskiego naukowca
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| H.2. Wynalazki, które zmieniły świat | 1 | VII.8.2 | * poznanie historii najważniejszych odkryć technicznych
* kształtowania świadomości wpływu odkryć na sytuację społeczno-ekonomiczną
* rozwijanie umiejętności opisywania najważniejszych wynalazków
 | * wymienia i opisuje najważniejsze odkrycia techniczne
* opisuje wpływ odkryć i wynalazków na sytuację społeczno-ekonomiczną
* opisuje ogólnie budowę i zasadę działania oraz zastosowania najważniejszych wynalazków
 | * wymieniać i opisywać najważniejsze odkrycia techniczne
* opisywać wpływ odkryć i wynalazków na sytuację społeczno-ekonomiczną
* opisywać ogólnie budowę i zastosowaniowa działania najważniejszych wynalazków
 | * wykład
* praca z tekstem
* pokaz – odmiany węgla
* dyskusja
* projekt – zbieranie informacji na temat wybranego wynalazku
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| H.3. Laboratoria i metody badawcze współczesnej fizyki |  | VII.8.3 | * poznanie najważniejszych metod badawczych współczesnej fizyki
* kształtowanie świadomości znaczenia fizyki eksperymentalnej
* kształtowanie świadomości znaczenia fizyki teoretycznej
 | * opisuje najważniejsze metody badawcze współczesnej fizyki
* wyjaśnia zasadę działania i wymienia zastosowania spektroskopu i spektrometru
* wyjaśnia zasadę działania i wymienia zastosowania laserów
* wyjaśnia zasadę działania i wymienia zastosowania reaktorów jądrowych
* wyjaśnia zasadę działania i wymienia zastosowania akceleratorów
* wyjaśnia zadania fizyki eksperymentalnej
* opisuje znaczenie fizyki teoretycznej
 | * opisywać najważniejsze metody badawcze współczesnej fizyki
* wyjaśniać zasadę działania i wymieniać zastosowania spektroskopu i spektrometru
* wyjaśniać zasadę działania i wymieniać zastosowania laserów
* wyjaśniać zasadę działania i wymieniać zastosowania reaktorów jądrowych
* wyjaśniać zasadę działania i wymieniać zastosowania akceleratorów
* wyjaśniać zadania fizyki eksperymentalnej
* opisywać znaczenie fizyki teoretycznej
 | * wykład
* praca z tekstem
* pokaz – odmiany węgla
* dyskusja
* praca indywidualna – zbieranie i prezentowanie informacji na temat LHC
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |