ANALIZA PORÓWNAWCZA PODSTAW PROGRAMOWYCH ORAZ ORGANIZACJI NAUCZANIA FIZYKI W LICEUM I TECHNIKUM:

A. Według podstawy programowej obowiązującej do czerwca 2022 roku w trzyletnim liceum ogólnokształcącym i czteroletnim technikum, zwanej dalej „obecnie obowiązującą", „obecną", „obowiązującą" lub „dotychczasową";

B. Według podstawy programowej, która zacznie obowiązywać w czteroletnim liceum i pięcioletnim technikum we wrześniu 2019 roku, zwanej dalej „nową".

A. Organizacja nauczania fizyki według obecnie obowiązującej podstawy programowej

Uczniowie wybierający fizykę jako przedmiot nauczany na POZIOMIE PODSTAWOWYM:

	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
Nazwa podstawy programowej	PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU *FIZYKA* IV etap edukacyjny – zakres podstawowy	–	–
Liczba lekcji w tygodniu	1	–	–

Uczniowie wybierający fizykę jako przedmiot nauczany na POZIOMIE ROZSZERZONYM:

	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3
Nazwa podstawy programowej	PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU *FIZYKA* IV etap edukacyjny – zakres podstawowy	PODSTAWA PROGRAMOWA PRZEDMIOTU *FIZYKA* IV etap edukacyjny – zakres rozszerzony	
Liczba lekcji w tygodniu	1	N1	N2
		N1 + N2 = 8	

B. Organizacja nauczania fizyki według nowej podstawy programowej

Uczniowie w liceum wybierający fizykę jako przedmiot nauczany na POZIOMIE PODSTAWOWYM:

	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4
Nazwa podstawy programowej	PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA CZTEROLETNIEGO LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO I PIĘCIOLETNIEGO TECHNIKUM FIZYKA ZAKRES PODSTAWOWY			
Liczba lekcji w tygodniu	1	1	2	–

W technikum w zakresie podstawowym przedmiot jest realizowany w wymiarze 4 godzin w pięcioletnim okresie nauczania. Przedmiot może być realizowany w klasie I, II, III lub IV.

AUTOR: Dobromiła Szczepaniak

Uczniowie w liceum wybierający fizykę jako przedmiot nauczany na poziomie ROZSZERZONYM:

	Klasa 1	Klasa 2	Klasa 3	Klasa 4
Podstawa programowa	PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA CZTEROLETNIEGO LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO I PIĘCIOLETNIEGO TECHNIKUM FIZYKA ZAKRES ROZSZERZONY			
Liczba lekcji w tygodniu	1 + N1	1 + N2	2 + N3	N4
	4 + N1 + N2 + N3 + N4 = 10			

W technikum w zakresie rozszerzonym przedmiot jest realizowany w wymiarze 10 godzin w pięcioletnim okresie nauczania. Przedmiot może być realizowany w klasach I–V.
Jak widać, w nowym, czteroletnim liceum uczniowie już od klasy pierwszej będą się uczyć fizyki według dwu rozdzielnych programów nauczania, w zależności od wyboru profilu klasy. Poniżej porównano podstawy nauczania dla poziomu podstawowego, a następnie – rozszerzonego.

Porównanie nowej i obowiązującej podstawy programowej w ZAKRESIE PODSTAWOWYM

Obie podstawy programowe rozpoczyna lista: CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE. Jak widać w poniższym zestawieniu, są one bardzo podobne w obu dokumentach. W nowej podstawie mniejszy nacisk położono na rozwiązywanie zadań obliczeniowych, które nie zostały wymienione w celach kształcenia. Prawa i zależności fizyczne mają być wykorzystywane do rozwiązywania problemów, które mogą, ale nie muszą wymagać prowadzenia obliczeń.

Cele kształcenia – wymagania ogólne

Obowiązująca podstawa programowa	Nowa podstawa programowa
I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości
II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników	II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych
III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych	III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników
IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych)	IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych

Następnie w obu dokumentach pojawia się lista: TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE. W poniższym zestawieniu porównano główne punkty opisu wymagań szczegółowych w obu podstawach programowych.

Cele kształcenia – wymagania szczegółowe

Obowiązująca podstawa programowa	Nowa podstawa programowa
1. Grawitacja i elementy astronomii 2. Fizyka atomowa 3. Fizyka jądrowa	I. Wymagania przekrojowe II. Mechanika III. Grawitacja i elementy astronomii IV. Drgania V. Termodynamika VI. Elektrostatyka VII. Prąd elektryczny VIII. Magnetyzm IX. Fale i optyka X. Fizyka atomowa XI. Fizyka jądrowa

Jak wynika z powyższego zestawienia, nowa podstawa programowa jest znacznie bogatsza w treści – ze względu na to, że **nauczanie fizyki na poziomie podstawowym w liceum będzie trwało trzy lata** zamiast dotychczasowego roku. W nowej podstawie znajduje się siedem działów fizyki, nauczanych obecnie tylko na poziomie rozszerzonym: **mechanika**, **drgania**, **termodynamika**, **elektrostatyka**, **prąd elektryczny**, **magnetyzm** oraz **fale i optyka**. Nauczyciele realizujący do tej pory z uczniami tylko program w zakresie podstawowym będą musieli zorganizować warsztat pracy pozwalający na omówienie zdecydowanie obszerniejszej grupy zagadnień, w tym przeprowadzenie niezbędnych doświadczeń i pokazów.

Analiza poszczególnych punktów nowej podstawy programowej

Listę wymagań szczegółowych w nowej podstawie programowej otwierają **wymagania przekrojowe**. W obecnie obowiązującej podstawie nie wymieniano ich dla uczniów wybierających nauczanie fizyki na poziomie podstawowym. Niektóre z nich są podobne do wymagań przekrojowych dla dotychczasowego poziomu rozszerzonego, a zatem dobrze znane nauczycielom realizującym program nauczania w tym zakresie. Innych nie opisywano dotąd w podstawie programowej, ale były powszechnie nauczane, na przykład:

- uczeń posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych;
- uczeń rozróżnia wielkości wektorowe i skalarne.

Z zapisów podstawy wynika, że na umiejętności związane z przeprowadzaniem doświadczeń i obserwacji stawiany jest jeszcze większy nacisk niż dotychczas. W nowych zapisach czytamy między innymi:

- uczeń przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość;
- uczeń przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów i doświadczeń.

Zupełnie nowe w stosunku do obecnie obowiązującej podstawy są dwa wymagania przekrojowe:

- uczeń przedstawia wybrane informacje z historii odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki

oraz

- uczeń przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych.

W nowej podstawie programowej pojawia się większość treści wymienionych w podstawie obecnie obowiązującej (działy 1–3: **grawitacja i elementy astronomii**, **fizyka atomowa**, **fizyka jądrowa**). Warto zaznaczyć, że treści nauczania opisane w tych działach są bardzo podobne, napisane podobnym językiem, często z użyciem tych samych czasowników operacyjnych, a nawet dosłownie powtórzone.
Oprócz wymienionych trzech działów fizyki w nowej podstawie programowej pojawia się jeszcze siedem nowych – **mechanika**, **drgania**, **termodynamika**, **elektrostatyka**, **prąd elektryczny**, **magnetyzm**, **fale i optyka** – oraz **wymagania przekrojowe**.
W poniższej tabeli zebrano wszystkie różnice, jakich można się dopatrzyć w wymaganiach szczegółowych dotyczących trzech działów opisanych w obu dokumentach.

Tytuł działu	Co nowego	Co wykreślono
Grawitacja i elementy astronomii	• **Opis stanu przeciążenia** (dodany do opisu stanu nieważkości) • Zamiast opisu miejsca Układu Słonecznego w Galaktyce – **opis budowy Układu Słonecznego**	• **Pojęcie satelity geostacjonarnego** – ale pozostał ogólny zapis o opisie ruchu satelitów wokół Ziemi • Wyznaczanie zależności okresu ruchu satelity od promienia orbity (**III prawo Keplera dla orbit kołowych**) – ale pozostały wskazanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej oraz obliczanie prędkości satelitów • Wyjaśnianie, dlaczego **planety** widziane z Ziemi **przesuwają się na tle gwiazd** • Wyjaśnianie przyczyny występowania faz i zaćmień Księżyca • Opis zasady pomiaru odległości za pomocą **zjawiska paralaksy** • Opis zasady określania **wieku Układu Słonecznego**
Fizyka atomowa	• **Analiza promieniowania termicznego** (na wybranych przykładach) • Opis **dualizmu korpuskularno-falowego światła** • Obok zjawiska fotoelektrycznego pojawił się **opis zjawiska jonizacji oraz fotochemicznego jako wywoływanych przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej**	• Zapis o rozróżnianiu widm liniowych rozrzedzonych **gazów jednoatomowych** zastąpiono wymaganiem jakościowego opisu widm emisyjnych i absorpcyjnych gazów. **Atom wodoru** nie jest wymieniony w zapisach podstawy • Zrezygnowano ze szczegółowego opisu zjawiska fotoelektrycznego: nie pojawia się zapis o **wykorzystywaniu zasady zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów**
Fizyka jądrowa	• Opis elementów ewolucji gwiazd, omawianie supernowych i czarnych dziur	• Pojęcie **energii spoczynkowej** • Zrezygnowano z uszczegółowienia zapisu dotyczącego prawa rozpadu, wykreślono **rysowanie wykresu zależności liczby jąder**, **które uległy rozpadowi**, **od czasu** i wyjaśnianie **zasady datowania substancji** na podstawie składu izotopowego, np. datowanie węglem ^{14}C • Opisywanie wybranego sposobu wykrywania **promieniowania jonizującego**

Pod opisem wymagań w nowej podstawie, podobnie jak w obecnie obowiązującej, pojawia się komentarz na temat warunków i sposobów realizacji treści. Główna różnica między dokumentami polega na wskazaniu w nowej podstawie programowej, że podczas nauczania w zakresie podstawowym analiza jakościowa powinna mieć priorytet przed ilościową.

Porównanie nowej i obowiązującej podstawy programowej w ZAKRESIE ROZSZERZONYM

Cele kształcenia – wymagania ogólne

Obowiązująca podstawa programowa	Nowa podstawa programowa
I. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie II. Analiza tekstów popularnonaukowych i ocena ich treści III. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków IV. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk V. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników	I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń i wnioskowanie na podstawie ich wyników IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych V. Budowanie modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk oraz ilustracji praw i zależności fizycznych

Z powyższego zestawienia wynika, że cele kształcenia zmieniły się nieznacznie. W opisie celów ogólnych w nowej podstawie nie zostały wymienione umiejętności wykorzystywania i przetwarzania informacji podanych w różnych formach (tabele, wykresy, schematy, rysunki), zapis ten przeniesiono do opisu wymagań przekrojowych.

Cele kształcenia – wymagania szczegółowe

Jak widać z poniższego zestawienia, w nowej podstawie inaczej uporządkowano opis wymagań. Nauczanie na poziomie rozszerzonym rozpoczyna się już w pierwszej klasie liceum, zatem nie ma potrzeby powtarzania niektórych punktów, jak było w przypadku grawitacji oraz fizyki atomowej i jądrowej w obecnie obowiązującej podstawie. Wymagania przekrojowe przeniesiono na początek opisu wymagań – podkreślono w ten sposób wagę kształtowania zawartych tam umiejętności podczas omawiania na lekcjach kolejnych treści. Wymagania doświadczalne zostały włączone do opisów wymagań dla poszczególnych działów fizyki.

Obowiązująca podstawa programowa	Nowa podstawa programowa
W klasie 1 – poziom podstawowy 1. Grawitacja i elementy astronomii 2. Fizyka atomowa 3. Fizyka jądrowa W klasach 2 i 3 – poziom rozszerzony 1. Ruch punktu materialnego 2. Mechanika bryły sztywnej 3. Energia mechaniczna 4. Grawitacja 5. Termodynamika 6. Ruch harmoniczny i fale mechaniczne 7. Pole elektryczne 8. Prąd stały 9. Magnetyzm, indukcja magnetyczna 10. Fale elektromagnetyczne i optyka 11. Fizyka atomowa i kwanty promieniowania elektromagnetycznego 12. Wymagania przekrojowe 13. Wymagania doświadczalne	I. Wymagania przekrojowe II. Mechanika III. Mechanika bryły sztywnej IV. Grawitacja i elementy astronomii V. Drgania VI. Termodynamika VII. Elektrostatyka VIII. Prąd elektryczny IX. Magnetyzm X. Fale i optyka XI. Fizyka atomowa XII. Elementy fizyki relatywistycznej i fizyka jądrowa

Analiza poszczególnych punktów nowej podstawy programowej

Nowa podstawa różni się nieco układem treści od obecnie obowiązującej. W poniższej tabeli wskazano, jak punkty obecnej podstawy programowej zostały przeorganizowane w nowym dokumencie.
Duża część zapisów nowej podstawy programowej jest niemalże taka sama jak zapisy w obecnie obowiązującej. Zmieniono niekiedy sposób ich sformułowania oraz kolejność. Z tabeli wyraźnie wynika, że z programu usunięto niewiele treści obecnie nauczanych. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że liczba dodatkowych zagadnień jest bardzo duża. Uważna analiza pokazuje jednak, że elementy dodane raczej uszczegóławiają i porządkują obecne zapisy, a na pozór nowe treści są w większości obecne w dotychczas używanych podręcznikach lub były do tej pory nauczane w gimnazjum. Wszystko to sprawia, że nauczyciele, którzy realizują obecnie z uczniami program w zakresie rozszerzonym, nie będą mieli żadnych kłopotów z dostosowaniem się do zapisów nowej podstawy programowej.

Punkt w nowej podstawie i odpowiadający mu punkt w podstawie obecnie obowiązującej		Co nowego Uczeń	Co wykreślono Uczeń
I. Wymagania przekrojowe	12. Wymagania przekrojowe	• posługuje się materiałami pomocniczymi, w tym tablicami fizycznymi i chemicznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub wykresu, rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu (obecnie wymaganie gimnazjalne) • przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; planuje i modyfikuje ich przebieg; formułuje hipotezę i prezentuje kroki niezbędne do jej weryfikacji • opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów i uwzględnia ich rozdzielczość • przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania pomiarów i doświadczeń • wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzanego • posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych i złożonych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz uwzględnieniem informacji o niepewności • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych • przedstawia wybrane informacje z historii odkryć kluczowych dla rozwoju fizyki • wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu (obecnie wymaganie gimnazjalne)	• interpoluje, ocenia orientacyjnie wartość pośrednią (interpolowaną) między danymi w tabeli, także za pomocą wykresu
II. Mechanika	1. Ruch punktu materialnego 3. Energia mechaniczna i niektóre punkty z ZP. 1. Grawitacja i elementy astronomii	• rozróżnia pojęcia położenie, tor, droga • opisuje ruchy postępowe, posługując się wielkościami wektorowymi: przemieszczeniem, prędkością i przyspieszeniem wraz z ich jednostkami • interpretuje II zasadę dynamiki jako związek między zmianą pędu i popędem siły	

Punkt w nowej podstawie i odpowiadający mu punkt w podstawie obecnie obowiązującej		Co nowego Uczeń	Co wykreślono Uczeń
		• rozróżnia współczynniki tarcia kinetycznego oraz statycznego • stosuje zasadę względności Galileusza • interpretuje pole pod wykresem zależności siły od drogi i pole pod wykresem zależności mocy od czasu jako wykonaną pracę • opisuje ruch ciał na równi pochyłej • posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i stosuje je do obliczeń; analizuje równowagę cieczy w naczyniach połączonych • stosuje do obliczeń prawo Archimedesa i objaśnia warunki pływania ciał • doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności • doświadczalnie bada zderzenia ciał • doświadczalnie bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu • doświadczalnie wyznacza wartość współczynnika tarcia na podstawie analizy ruchu ciała na równi	
III. Mechanika bryły sztywnej	2. Mechanika bryły sztywnej	• doświadczalnie demonstruje zasadę zachowania momentu pędu • doświadczalnie bada ruch ciał o różnych momentach bezwładności	
IV. Grawitacja i elementy astronomii	ZP. 1. Grawitacja i elementy astronomii 4. Grawitacja	• analizuje jakościowo wpływ siły grawitacji Słońca na niejednostajny ruch planet po orbitach eliptycznych • interpretuje II prawo Keplera jako konsekwencję zasady zachowania momentu pędu	• rysuje linie pola grawitacyjnego, rozróżnia pole jednorodne od pola centralnego
V. Drgania	6. Ruch harmoniczny i fale mechaniczne (częściowo)	• opisuje proporcjonalność siły sprężystości do wydłużenia; posługuje się pojęciem współczynnika sprężystości i jego jednostką • opisuje ruch harmoniczny, posługując się pojęciami wychylenia, amplitudy, częstości kołowej i przesunięcia fazowego, rozróżnia drgania o fazach zgodnych lub przeciwnych • opisuje drgania słabo tłumione • doświadczalnie demonstruje niezależność okresu drgań wahadła od amplitudy • doświadczalnie bada zależność okresu drgań od długości wahadła • doświadczalnie bada zależność okresu drgań ciężarka od jego masy i od współczynnika sprężystości sprężyny • doświadczalnie demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego	

Punkt w nowej podstawie i odpowiadający mu punkt w podstawie obecnie obowiązującej		Co nowego Uczeń	Co wykreślono Uczeń
VI. Termodynamika	5. Termodynamika	• opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej • opisuje przykłady współistnienia substancji w różnych fazach w stanie równowagi termodynamicznej • opisuje skokową zmianę energii wewnętrznej w przemianach fazowych • posługuje się pojęciem wartości energetycznej paliw i żywności • wymienia szczególne własności wody i ich konsekwencje dla życia na Ziemi • rozróżnia przemiany [...] i adiabatyczną gazów • analizuje przepływ energii [...] w pompach cieplnych • opisuje zjawisko dyfuzji; posługuje się pojęciem fluktuacji, opisuje ruchy Browna • doświadczalnie ilustruje rozszerzalność cieplną ciał stałych • doświadczalnie demonstruje stałość temperatury podczas przemiany fazowej	• odróżnia wrzenie od parowania powierzchniowego; analizuje wpływ ciśnienia na temperaturę wrzenia cieczy
VII. Elektrostatyka	7. Pole elektryczne	• posługuje się zasadą zachowania ładunku • analizuje natężenie pola wytwarzanego przez układ ładunków punktowych i oblicza jego wartość (dotychczas tylko analiza jakościowa) • analizuje pracę jako zmianę energii potencjalnej podczas przemieszczania ładunku w polu elektrycznym; posługuje się pojęciem potencjału pola i jego jednostką • oblicza zmianę energii ładunku w polu centralnym i jednorodnym • opisuje polaryzację dielektryków w polu zewnętrznym i ich wpływ na pojemność kondensatora • doświadczalnie demonstruje przekaz energii podczas rozładowania kondensatora (np. lampa błyskowa, przeskok iskry)	
VIII. Prąd elektryczny	8. Prąd stały	• opisuje przewodnictwo w metalach, elektrolitach i gazach; wyjaśnia procesy jonizacji w gazach, wskazuje rolę promieniowania, wysokiej temperatury i dużego natężenia pola • wykorzystuje dane znamionowe urządzeń elektrycznych do obliczeń • opisuje sieć domową jako przykład obwodu rozgałęzionego; wyjaśnia funkcję bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego • opisuje funkcję diody półprzewodnikowej jako elementu przewodzącego w jednym kierunku; przedstawia jej zastosowanie w prostownikach oraz jako źródła światła	

Punkt w nowej podstawie i odpowiadający mu punkt w podstawie obecnie obowiązującej		Co nowego Uczeń	Co wykreślono Uczeń
		• opisuje tranzystor jako trójelektrodowy, półprzewodnikowy element wzmacniający sygnały elektryczne • doświadczalnie demonstruje I prawo Kirchhoffa • doświadczalnie bada dodawanie napięć w układzie ogniw połączonych szeregowo • doświadczalnie demonstruje rolę diody jako elementu składowego prostowników i źródła światła	
IX. Magnetyzm	9. Magnetyzm, indukcja magnetyczna	• opisuje rolę pola magnetycznego Ziemi jako osłony przed wiatrem słonecznym • analizuje siłę oddziaływania dwóch długich przewodników prostoliniowych, posługuje się definicją ampera • opisuje jakościowo współzależność zmian pola elektrycznego i magnetycznego oraz rozchodzenie się fal elektromagnetycznych • doświadczalnie demonstruje zjawisko indukcji elektromagnetycznej	• opisuje wpływ materiałów na pole magnetyczne (zostały zastosowania i właściwości ferromagnetyków) • analizuje napięcie uzyskiwane na końcach przewodnika podczas jego ruchu w polu magnetycznym
X. Fale i optyka	6. Ruch harmoniczny i fale mechaniczne (częściowo) 10. Fale elektromagnetyczne i optyka	• analizuje rozchodzenie się fal na powierzchni wody i dźwięku w powietrzu na podstawie obrazu powierzchni falowych • posługuje się pojęciem natężenia fali wraz z jej jednostką oraz proporcjonalnością do kwadratu amplitudy • opisuje zależność natężenia i amplitudy fali kulistej od odległości od punktowego źródła • opisuje światło laserowe jako skolimowaną wiązkę światła monochromatycznego o zgodnej fazie • opisuje działanie światłowodu • opisuje jakościowo związek między dyfrakcją na szczelinie a szerokością szczeliny i długością fali • analizuje zdolność rozdzielczą przyrządów optycznych w kontekście zjawiska dyfrakcji • analizuje jakościowo zjawisko interferencji wiązek światła odbitych od dwóch powierzchni cienkiej warstwy • analizuje efekt Dopplera w przypadku, gdy obserwator porusza się znacznie wolniej niż fala (dotychczas – tylko ruch źródła) • rozróżnia fale poprzeczne i podłużne • opisuje jakościowo zależność ogniskowej soczewki od jej krzywizny oraz współczynnika załamania; stosuje do obliczeń pojęcie zdolności skupiającej wraz z jej jednostką • opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie: miraże, czerwony kolor zachodzącego Słońca, zjawisko Tyndalla • doświadczalnie obserwuje zmiany natężenia światła po przejściu przez dwa polaryzatory • doświadczalnie obserwuje zjawisko interferencji fal • doświadczalnie demonstruje rozpraszanie światła w ośrodku	• stosuje w obliczeniach związek między parametrami fali: długością, częstotliwością, okresem, prędkością • wyjaśnia zjawisko ugięcia fali w oparciu o zasadę Huygensa • opisuje fale stojące i ich związek z falami biegnącymi przeciwbieżnie

Punkt w nowej podstawie i odpowiadający mu punkt w podstawie obecnie obowiązującej		Co nowego Uczeń	Co wykreślono Uczeń
XI. Fizyka atomowa	ZP. 2. Fizyka atomowa 11. Fizyka atomowa i kwanty promieniowania elektromagnetycznego	• analizuje promieniowanie termiczne (na wybranych przykładach) • opisuje dualizm korpuskularno-falowy światła • posługuje się wzorem Rydberga • posługuje się pojęciem pędu fotonu; stosuje zasadę zachowania energii i zasadę zachowania pędu do opisu emisji i absorpcji przez swobodne atomy; opisuje odrzut atomu emitującego kwant światła • opisuje zjawiska jonizacji oraz fotochemiczne (obok fotoelektrycznego) jako wywoływane przez promieniowanie o częstotliwości większej od granicznej • opisuje jakościowo obraz dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego na kryształach • doświadczalnie obserwuje widma atomowe za pomocą siatki dyfrakcyjnej	• wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości fotoelektronów (brak szczegółowego opisu zjawiska fotoelektrycznego)
XII. Elementy fizyki relatywistycznej i fizyka jądrowa	ZP. 3. Fizyka jądrowa	• wskazuje niezależność prędkości światła w próżni od prędkości źródła i prędkości obserwatora; opisuje względność równoczesności • posługuje się związkiem między energią całkowitą, masą cząstki i jej prędkością • opisuje równoważność masy i energii spoczynkowej • wskazuje prędkość światła w próżni jako maksymalną prędkość przekazu energii i informacji • opisuje elementy ewolucji gwiazd, omawia supernowe i czarne dziury • opisuje kreację lub anihilację par cząstka-antycząstka; stosuje zasady zachowania energii i pędu oraz zasadę zachowania ładunku do analizy kreacji lub anihilacji pary elektron-pozyton	• opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania jonizującego

Nową podstawę programową dla poziomu rozszerzonego zamyka komentarz dotyczący warunków i sposobów realizacji treści. Nie ma w nim zapisów rewolucyjnych w stosunku do dotychczasowych. Podobnie jak poprzednio podkreślono konieczność wykonywania doświadczeń i interpretacji ich wyników, odwoływania się do przykładów z życia codziennego, analizy jakościowej i ilościowej zjawisk i procesów oraz wskazano kluczową rolę nauczyciela i szkoły w procesie nauczania. Ponadto w nowym komentarzu znajdziemy treści, których nie było w obecnie obowiązującym dokumencie – zaakcentowano w nich, jak istotne są umiejętności wykorzystywania dostępnych źródeł informacji, w tym internetu oraz twórczego rozwiązywania problemów przez budowanie poprawnych związków przyczynowo-skutkowych.