



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



INTERDYSCYPLINARNY PROGRAM NAUCZANIA DLA KLAS I-III GIMNAZJUM OBEJMUJĄCY SKORELOWANE TREŚCI MATEMATYKI ORAZ FIZYKI

Opracowany w ramach projektu pt. „Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty, Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia.

2013



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

SPIS TREŚCI

1. Opis programu.....	3
Profil psychologiczny współczesnego ucznia/uczennicy:	5
Program opracował zespół w składzie:	6
2. Treści, szczegółowe cele kształcenia i wychowania.....	6
MATEMATYKA.....	9
FIZYKA	21
Organizacja nauczania	37
3. Procedury osiągania celów kształcenia i wychowania (z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy w zależności od potrzeb i możliwości uczniów/uczennicy oraz warunków, w jakich program będzie realizowany)	38
4. Opis założonych osiągnięć ucznia/uczennicy	41
MATEMATYKA:.....	41
FIZYKA:	44
5. Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć uczennicy/ucznia.....	46
Ocenianie.....	46
6. Modele budowania wymagań programowych – propozycje	52
Model dwupoziomowy.....	52
Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia/uczennicy	54
Propozycja spójnych kryteriów	55
Ocenianie projektu edukacyjnego:.....	58
Propozycja ewaluacji	58
BIBLIOGRAFIA	59

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1. OPIS PROGRAMU

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki jest programem nauczania dla III etapu edukacyjnego. Powstał w ramach projektu pt. Korelacja przedmiotowa na lekcjach matematyki i fizyki w gimnazjum współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki, Priorytet III Wysoka jakość systemu oświaty, Poddziałanie 3.3.4 Modernizacja treści i metod kształcenia.

Program ten jest zgodny z *Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół*, a także uwzględnia zapisy obowiązujących aktów prawnych, takich jak m. in.:

- *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych.*

oraz

- *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników.*

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki zakłada realizację pełnej podstawy programowej matematyki oraz fizyki w gimnazjum, jak również poszerza w nieznacznym stopniu w/w podstawę programową. Poszerzanie ma miejsce głównie w klasie III po egzaminie gimnazjalnym, a także może mieć miejsce w innych momentach, np. przy realizacji projektu edukacyjnego.

W klasie, w której realizowany jest *Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki*, każdego z przedmiotów: matematyki i fizyki uczy inny/a nauczyciel/ka. Stosują oni/one wybrany przez siebie podręcznik do danego przedmiotu, dobierając tematy w podręczniku do zagadnień i ich kolejności w *Interdyscyplinarnym programie nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującym skorelowane treści matematyki oraz fizyki*. Przed rozpoczęciem każdego roku szkolnego nauczyciel/ka opracowuje szczegółowy plan nauczania na dany rok.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Co zyskuje się korzystając z *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki?*

- Nauczyciel/ka fizyki zyskuje większą, ukierunkowaną na jego/jej potrzeby sprawność rachunkową uczennic/uczniów np. w zakresie przeliczania jednostek czy przekształcania wzorów, jak również wcześniejsze, skorelowane z nauczyciela/ki potrzebami wprowadzenie ważnych wiadomości, jak wiadomości o potęgach, zapis wykładniczy liczby, wykresy funkcji, proporcjonalność prosta, rozwiązywanie równań.
- Nauczyciel/ka matematyki zyskuje element zastosowania matematyki w fizyce.
- Uczennica/uczeń zyskuje wiedzę, jakie są przykłady praktycznego zastosowania matematyki w innych dziedzinach, rozwija w większym stopniu swoje kompetencje kluczowe, takie jak umiejętności w zakresie przedmiotów ścisłych, wykorzystania TI w procesie uczenia się, umiejętność obsługi wybranych programów komputerowych czy umiejętność czytania tekstu technicznego.

Oczekuje się, że dzięki skorelowaniu nauczania matematyki i fizyki, a przez to zwiększeniu liczby ćwiczeń z pogranicza matematyki i fizyki, efektywność kształcenia w zakresie tych przedmiotów będzie wyższa - zgodnie z priorytetami Strategii Lizbońskiej.

Układ programu sprzyja wprowadzeniu wybranych umiejętności matematycznych przed fizycznymi, a także utrwalaniu wiedzy i umiejętności fizycznych na lekcjach matematyki. W szczególności podczas powtarzania wiadomości z matematyki w klasie III przed egzaminem gimnazjalnym zakłada się rozwiązywanie zadań z pogranicza matematyki i fizyki, a tym samym częściowe powtórzenie wiadomości z fizyki na lekcjach matematyki.

Ponieważ program jest nowatorski i ukierunkowany na korelację matematyki i fizyki, w czasie jego realizacji sugerujemy konieczność dostosowania programu do potrzeb i możliwości uczniów oraz warunków w szkole. Proponujemy, aby zakres modyfikacji nie przekraczał 30 % treści programu.

Program zakłada wykorzystanie platformy edukacyjnej w procesie nauczania, co umożliwi indywidualizację procesu nauczania (uczennica/uczeń dobiera indywidualnie czas potrzebny do realizacji zadań, a także stopień trudności zadań i literaturę). Indywidualizacja występuje także w doborze ćwiczeń i w wyborze

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

tematu projektu edukacyjnego. Ponadto program zawiera zagadnienia nie objęte podstawą programową, które można wykorzystywać do pracy z uczniem/uczennicą zdolnym/ną.

Program dostosowany jest do możliwości rozwojowych uczennic/uczniów, na podstawie wiedzy o fazach rozwojowych według Jeana Piageta, a także do potrzeb współczesnego ucznia/uczennicy.

PROFIL PSYCHOLOGICZNY WSPÓŁCZESNEGO UCZNIĄ/UCZENNICZY:

Cechy współczesnego ucznia/uczennicy i pokolenia Y, które warto wziąć pod uwagę dostosowując program do potrzeb uczniów:

- nie uczy się w sposób trwały,
- zmienia struktury języka,
- ma problemy z komunikacją interpersonalną,
- charakteryzuje go/ją zanik empatii i wyizolowanie,
- żyje chwilą,
- żąda natychmiastowej opinii/gratyfikacji/efektów,
- nie zna świata, w którym nie ma Internetu,
- jego/jej atrybuty to smartphone, iPod, tablet, ...,
- gdy nie zna odpowiedzi, pyta nauczyciela/kę lub szuka odpowiedzi w sieci,
- brakuje mu/jej umiejętności m.in. czytania ze zrozumieniem,
- ma przekonanie, że nauka to ciągły proces, więc musi być przyjemna, wciągająca, interaktywna,
- ważniejsza od samej wiedzy jest wiedza, gdzie może ją znaleźć,
- chce uczyć się poprzez swoje „narzędzia”,
- chce uczyć się w języku, którym się komunikuje,
- chce wymieniać się wiedzą i doświadczeniami w społecznościach, które tworzy,
- żyje w ciągłej zmianie i oczekuje, że szkoła będzie nadążała za tą zmianą.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

PROGRAM OPRACOWAŁ ZESPÓŁ W SKŁADZIE:

- Katarzyna Sikora – przewodnicząca (doradca metodyczny matematyki)
- Małgorzata Brzustewicz (doradca metodyczny fizyki)
- Edyta Ciechanowska (fizyka)
- Anna Elżbieciak (informatyka)
- Urszula Kocula-Misiak (matematyka)
- Katarzyna Nowoświat (fizyka)
- Ewa Pokryszka (matematyka)

2. TREŚCI, SZCZEGÓŁOWE CELE KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA

a) **Ogólne cele edukacyjne *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki:***

„Przyswojenie przez uczniów/uczennice określonego zasobu wiadomości na temat faktów, zasad, teorii i praktyk oraz zdobycie przez uczniów/uczennice umiejętności wykorzystania posiadanych wiadomości podczas wykonywania zadań i rozwiązywania problemów”¹, a w tym:

- doskonalenie umiejętności czytania i analizowania tekstów matematycznych i fizycznych oraz ich wykorzystywania i refleksyjnego przetwarzania;
- ćwiczenie umiejętności wykorzystania narzędzi matematyki w innych dziedzinach oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniach matematycznych;
- ćwiczenie umiejętności wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących fizyki;
- ćwiczenie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno – komunikacyjnymi;
- doskonalenie umiejętności wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji.

¹Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół.



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

b) Cele kształcenia *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki* – wymagania ogólne z matematyki i fizyki

Matematyka:

I. Wykorzystanie i tworzenie informacji.

Uczeń interpretuje i tworzy teksty o charakterze matematycznym, używa języka matematycznego do opisu rozumowania i uzyskanych wyników.

II. Wykorzystywanie i interpretowanie reprezentacji.

Uczeń używa prostych, dobrze znanych obiektów matematycznych, interpretuje pojęcia matematyczne i operuje obiektami matematycznymi.

III. Modelowanie matematyczne.

Uczeń dobiera model matematyczny do prostej sytuacji, buduje model matematyczny danej sytuacji.

IV. Użycie i tworzenie strategii.

Uczeń stosuje strategię jasno wynikającą z treści zadania, tworzy strategię rozwiązania problemu.

V. Rozumowanie i argumentacja.

Uczeń prowadzi proste rozumowania, podaje argumenty uzasadniające poprawność rozumowania.

Fizyka:

I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.

II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.

III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.

IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

c) Cele wychowania *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki:*

„Kształtowanie u uczniów/uczennic postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie”², a w szczególności:

- ćwiczenie wrażliwości na własne potrzeby edukacyjne oraz potrzebę uczenia się;
- doskonalenie gotowości do pracy zespołowej;
- rozwijanie takich cech jak: uczciwość, wiarygodność, odpowiedzialność, pracowitość, wytrwałość, systematyczność, ciekawość poznawcza, zdolność przewidywania, aktywność, kreatywność, umiejętność samooceny, wzmacnianie wiary we własne siły i poczucia własnej wartości, asertywność, szacunek i tolerancja w stosunku do siebie i innych.

d) Treści *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki.*

Rozkład zagadnień programowych według klas ze wskazaniem korelacji przedmiotowej matematyki i fizyki (szczegółowe cele edukacyjne).

² j. w.



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

MATEMATYKA

1	2	3	4	5	6	7
Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Zagadnienia	Cele szczegółowe	Uwagi dotyczące korelacji matematyki z fizyką
KLASA I						
1.	Liczby wymierne	25	1.1) 1.2) 1.3) 1.4) 1.5) 1.6) 1.7) 2.1) 2.2) 2.3) 2.4)	Liczby w systemie rzymskim. Ułamki zwykłe i dziesiętne. Ułamki okresowe. Przybliżenia i zaokrąglenia. Szacowanie wyników. Liczby dodatnie i ujemne. Liczby przeciwne.	<ul style="list-style-type: none"> – Odczytywanie i zapisywanie liczby naturalnej dodatniej w systemie rzymskim (w zakresie do 3000); – dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie liczb wymiernych zapisanych w postaci ułamków zwykłych lub rozwinięć dziesiętnych skończonych zgodnie z własną strategią obliczeń (także z wykorzystaniem kalkulatora); – zamiana ułamków zwykłych na ułamki dziesiętne (także okresowe), zamiana ułamków dziesiętnych skończonych na ułamki zwykłe; – zaokrąglenie rozwinięć dziesiętnych liczb; – szacowanie wartości wyrażeń arytmetycznych; – obliczanie wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających ułamki zwykłe i dziesiętne; – interpretowanie liczby wymiernej na osi liczbowej. Obliczanie odległości między dwiema liczbami na osi liczbowej; – wskazywanie na osi liczbowej zbioru liczb spełniających warunek typu: $x \geq 3, x < 5$; – dodawanie, odejmowanie, mnożenie 	<ul style="list-style-type: none"> – Zaokrąglenie przybliżeń. – Rozwiązywanie zadań, w których oblicza się prędkość, drogę czas w ruchu jednostajnym prostoliniowym. – Rozwiązywanie zadań dotyczących pracy w sensie potocznym, np. wydajność, czas potrzebny do wykonania pewnej pracy. – Zamiana jednostek.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					<ul style="list-style-type: none"> i dzielenie liczb wymiernych; – obliczanie wartości nieskomplikowanych wyrażeń arytmetycznych zawierających liczby wymierne; – stosowanie obliczeń na liczbach wymiernych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, w tym do zamiany jednostek (jednostek prędkości, gęstości itp.). 	
2.	Potęgi	3	3.1) 3.5)	Potęga o wykładniku naturalnym. Zapisywanie dużych liczb w notacji wykładniczej (proste przykłady).	<ul style="list-style-type: none"> – Obliczanie potęg liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych; – zapisywanie liczby w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą naturalną. 	– Obsługa kalkulatora.
3.	Pierwiastki	2	4.1)	Pierwiastek drugiego i trzeciego stopnia.	– Obliczanie wartości pierwiastków drugiego i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciانami liczb wymiernych.	– Obsługa kalkulatora.
4.	Wykresy funkcji	3	8.1) 8.2)	Punkty o danych współrzędnych w kartezjańskim układzie współrzędnych.	– Zaznaczanie w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punktów o danych współrzędnych; odczytywanie współrzędnych danych punktów.	– Analizowanie prostych wykresów zależności funkcyjnych np. zależność drogi od czasu.
5.	Wyrażenia algebraiczne	10	6.1) 6.2) 6.3) 6.4) 6.5)	Wyrażenia algebraiczne. Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego. Jednomiany. Suma algebraiczna. Działania na sumach algebraicznych (dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian).	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami; – obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych; – redukcja wyrazów podobnych w sumie algebraicznej; – dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych; – mnożenie jednomianów oraz mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian (proste przykłady). 	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
6.	Równania	11	7.1) 7.2) 7.3) 7.7) 2.2)	Równania I-go stopnia z jedną niewiadomą. Metoda równań równoważnych rozwiązywania równań.	<ul style="list-style-type: none"> – Zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związków między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi; – sprawdzanie, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; – rozwiązywanie równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą; – za pomocą równań opisywanie i rozwiązywanie zadań osadzonych w kontekście praktycznym; – interpretacja zbioru liczb spełniających nierówność na osi liczbowej. 	– Zapisywanie związków między wielkościami fizycznymi wprost proporcjonalnymi oraz odwrotnie proporcjonalnymi.
7.	Wyrażenia algebraiczne	2	6.7)	Przekształcanie wzorów (proste przykłady).	– Wyznaczanie wskazanej wielkości z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych (w zakresie wiadomości i umiejętności ze szkoły podstawowej).	– Rozwiązywanie równań pozornymi metodami.
8.	Figury płaskie	28	10.1) 10.5) 10.6) 10.7) 10.8) 10.9) 10.10) 10.14)	Kąty utworzone przez prostą przecinającą dwie proste równoległe. Wzajemne położenie prostych i odcinków na płaszczyźnie. Pole figury, jednostki pola. Trójkąty i czworokąty: wysokości, ich własności, obwód, pole powierzchni. Twierdzenie Pitagorasa. Figury przystające. Koło i okrąg: własności, długość okręgu i pole koła.	<ul style="list-style-type: none"> – Korzystanie ze związków między kątami utworzonymi przez prostą przecinającą dwie proste równoległe; – korzystanie z własności kątów i przekątnych w prostokątach, równoległobokach, rombów i w trapezach; – obliczanie pól i obwodów trójkątów i czworokątów; – zamiana jednostek pola; – stosowanie twierdzenia Pitagorasa i <u>twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</u>; – stosowanie cech przystawiania trójkątów; – obliczanie długości okręgu; – obliczanie pola koła. 	– Zamiana jednostek pola.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
9.	Procenty	10	5.1) 5.2) 5.3) 5.4)	Pojęcie procentu i promila. Obliczenia procentowe.	<ul style="list-style-type: none"> – Przedstawianie części pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie; – obliczanie procentu danej liczby; – obliczanie liczby na podstawie danego jej procentu; – stosowanie obliczeń procentowych do rozwiązywania problemów w kontekście praktycznym, np. obliczania ceny po podwyżce lub obniżce o dany procent, wykonywanie obliczeń związanych z VAT, obliczanie odsetek dla lokaty rocznej. 	
10.	Bryły	8	11.1) 11.2) 11.3)	Prostopadłościan i sześcian. Inne graniastosłupy. Pole powierzchni i objętość graniastosłupa prostego. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> – Rozpoznawanie graniastosłupów prawidłowych; – obliczanie pola powierzchni i objętości graniastosłupa prostego (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym). 	– Zamiana jednostek pola i objętości.
KLASA II						
1.	Potęgi i pierwiastki	22	3.1) 3.2) 3.3) 3.4) 3.5) 4.1) 4.2) 4.3) 4.4)	Potęgi liczb wymiernych o wykładniku naturalnym. Twierdzenia o potęgach o wykładniku naturalnym. Porównywanie potęg. Potęga o wykładniku ujemnym. Notacja wykładnicza. Pierwiastki II i III stopnia. Twierdzenia o iloczynie i ilorazie pierwiastków tego samego stopnia. Wylączenie czynnika przed znak pierwiastka i włączanie czynnika pod znak pierwiastka.	<ul style="list-style-type: none"> – Obliczanie potęg liczb wymiernych o wykładnikach naturalnych; – zapisywanie w postaci jednej potęgi: iloczynów i ilorazów potęg o takich samych podstawach, iloczynów i ilorazów potęg o takich samych wykładnikach oraz potęgi potęgi (przy wykładnikach naturalnych); – porównywanie potęg o różnych wykładnikach naturalnych i takich samych podstawach oraz porównywanie potęg o takich samych wykładnikach naturalnych i różnych dodatnich podstawach; – zamiana potęg o wykładnikach całkowitych ujemnych na odpowiednie potęgi o wykładnikach naturalnych; – zapisywanie liczb w notacji wykładniczej, tzn. w postaci $a \cdot 10^k$, gdzie $1 \leq a < 10$ oraz k jest liczbą całkowitą; – obliczanie wartości pierwiastków drugiego 	<ul style="list-style-type: none"> – Zapis wykładniczy liczby. – Obsługa kalkulatora (pierwiastkowanie).

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					<p>i trzeciego stopnia z liczb, które są odpowiednio kwadratami lub sześciątami liczb wymiernych;</p> <ul style="list-style-type: none"> wyłączanie czynnika przed znak pierwiastka oraz włączanie czynnika pod znak pierwiastka; mnożenie i dzielenie pierwiastków drugiego stopnia; mnożenie i dzielenie pierwiastków trzeciego stopnia. 	
2.	Wyrażenia algebraiczne	22	<p>6.1) 6.2) 6.3) 6.4) 6.5) 6.6) 7.1)</p>	<p>Wyrażenia algebraiczne. Wartość liczbową wyrażenia algebraicznego. Jednomiany. Suma algebraiczna. Działania na sumach algebraicznych (dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych, mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian). Mnożenie sumy algebraicznej przez sumę algebraiczną. Wylączenie wspólnego czynnika przed nawias. Wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Opisywanie za pomocą wyrażeń algebraicznych związków między różnymi wielkościami (powtórzenie); obliczanie wartości liczbowych wyrażeń algebraicznych (powtórzenie); redukcja wyrazów podobnych w sumie algebraicznej (powtórzenie); dodawanie i odejmowanie sum algebraicznych (powtórzenie); mnożenie jednomianów, mnożenie sumy algebraicznej przez jednomian (powtórzenie) oraz, w nietrudnych przykładach, mnożenie sum algebraicznych; wylączenie wspólnego czynnika z wyrazów sumy algebraicznej poza nawias; zapisywanie związków między wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą, w tym związków między wielkościami wprost proporcjonalnymi i odwrotnie proporcjonalnymi (powtórzenie). 	<ul style="list-style-type: none"> Opisywanie zachowania się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
3.	Równania i układy równań	24	7.2) 7.3) 7.4) 7.5) 7.6) 7.7)	Równania stopnia pierwszego z jedną niewiadomą. Układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi i metody jego rozwiązywania.	<ul style="list-style-type: none"> – Sprawdzanie, czy dana liczba spełnia równanie stopnia pierwszego z jedną niewiadomą (powtórzenie); – rozwiązywanie równań stopnia pierwszego z jedną niewiadomą (powtórzenie); – wyznaczanie wskazanej wielkości z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych; – zapisywanie związków między nieznanymi wielkościami za pomocą równania pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; – zapisywanie związków między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi; – sprawdzanie, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi; – rozwiązywanie układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi (metoda podstawiania i metoda przeciwnych współczynników); – za pomocą układów równań opisywanie i rozwiązywanie zadań osadzonych w kontekście praktycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie zachowania się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona. – Wykorzystanie zadań, w których występują zależności fizyczne.
4.	Funkcje	12	8.1) 8.2) 8.3) 8.4) 8.5)	Pojęcie funkcji. Dziedzina, zbiór wartości funkcji. Sposoby przedstawiania funkcji. Zadania z zakresu funkcji. Wykres funkcji. Rysowanie wykresu funkcji. Odczytywanie własności funkcji z jej wykresu. Interpretacja wykresu funkcji.	<ul style="list-style-type: none"> – Zaznaczanie w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punktów o danych współrzędnych (powtórzenie); – odczytywanie współrzędnych danych punktów (powtórzenie); – odczytywanie z wykresu funkcji: wartości funkcji dla danego argumentu, argumentów dla danej wartości funkcji, dla jakich argumentów funkcja przyjmuje wartości dodatnie, dla jakich ujemne, a dla jakich zero; 	<ul style="list-style-type: none"> – Wykorzystanie zależności funkcyjnych w fizyce, wskazywanie argumentu, wartości. – Analizowanie wykresów zależności funkcyjnych (np. zależność drogi od czasu).

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					<ul style="list-style-type: none"> – odczytywanie i interpretowanie informacji przedstawionych za pomocą wykresów funkcji (w tym wykresów opisujących zjawiska występujące w przyrodzie, gospodarce, życiu codziennym); – obliczanie wartości funkcji podanych nieskomplikowanym wzorem i zaznaczanie punktów należących do jej wykresu. 	
5.	Figury płaskie	24	10.2) Prosta i okrąg. Styczna do okręgu. 10.3) Kąty środkowe. 10.4) Symetralna odcinka i dwusieczna kąta. 10.5) Konstrukcja symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta. 10.6) Okrąg opisany na trójkącie, konstrukcja. 10.16) Okrąg wpisany w trójkąt, konstrukcja. 10.18) Figury symetryczne względem prostej. 10.19) Figury symetryczne względem punktu. 10.20) Figury środkowosymetryczne. 10.21) Długość łuku, pole wycinka koła, pole pierścienia kołowego (trudniejsze przykłady). 10.22) Wielokąty foremne.	<ul style="list-style-type: none"> – Rozpoznawanie wzajemnego położenia prostej i okręgu, rozpoznawanie stycznej do okręgu; – korzystanie z faktu, że styczna do okręgu jest prostopadła do promienia poprowadzonego do punktu styczności; – rozpoznawanie kątów środkowych; – obliczanie długości okręgu i łuku okręgu; – obliczanie pola koła, pierścienia kołowego, wycinka kołowego; – rozpoznawanie par figur symetrycznych względem prostej i względem punktu, rysowanie pary figur symetrycznych; – rozpoznawanie figur, które mają oś symetrii i figur, które mają środek symetrii. – wskazywanie osi symetrii i środka symetrii figury; – rozpoznawanie symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta; – konstruowanie symetralnej odcinka i dwusiecznej kąta; – konstruowanie kątów o miarach 60°, 30°, 45°; – konstruowanie okręgu opisanego na trójkącie oraz okręgu wpisanego w trójkąt; – rozpoznawanie wielokątów foremnych i korzystanie z ich podstawowych własności. 		

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
6.	Bryły	8	11.1) 11.2) 11.3)	Ostrosłupy prawidłowe. Pole powierzchni ostrosłupa. Objętość ostrosłupa.	<ul style="list-style-type: none"> – Rozpoznawanie ostrosłupów, w tym prawidłowych; – obliczanie pola powierzchni i objętości ostrosłupa; zamiana jednostek pola i objętości. 	– Zamiana jednostek pola i objętości.
7.	Statystyka opisowa	8	9.1) 9.2) 9.3) 9.4)	Przedstawianie i interpretowanie danych. Średnia arytmetyczna. Mediana.	<ul style="list-style-type: none"> – Interpretowanie danych przedstawionych za pomocą tabel, diagramów słupkowych i kołowych, wykresów; – wyszukiwanie, selekcjonowanie i porządkowanie informacji z dostępnych źródeł; – przedstawianie danych w tabeli, za pomocą diagramu słupkowego lub kołowego; – wyznaczanie średniej arytmetycznej i mediany zestawu danych. 	– Przedstawianie i interpretowanie wyników doświadczeń.
KLASA III						
1.	Pierwiastki	9	4.3) 4.4)	Pierwiastki drugiego i trzeciego stopnia.	<ul style="list-style-type: none"> – Mnożenie i dzielenie pierwiastków drugiego stopnia; – mnożenie i dzielenie pierwiastków trzeciego stopnia. 	– Obsługa kalkulatora.
2.	Równania	20	7.4) 7.5) 7.6) 7.7) 6.7)	Układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi (trudniejsze przykłady). Przekształcanie wzorów.	<ul style="list-style-type: none"> – Zapisywanie związków między nieznanymi wielkościami za pomocą układu dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi (powtórzenie); – sprawdzanie, czy dana para liczb spełnia układ dwóch równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi (powtórzenie); – rozwiązywanie układów równań stopnia pierwszego z dwiema niewiadomymi (powtórzenie); – za pomocą układów równań opisywanie i rozwiązywanie zadań osadzonych 	– Wykorzystanie zadań, w których występują zależności fizyczne, np. na ruch przyspieszony i jednostajny.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					<ul style="list-style-type: none"> w kontekście praktycznym (powtórzenie); wyznaczanie wskazanej wielkości z podanych wzorów, w tym geometrycznych i fizycznych. 	
3.	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	5	9.5)	Proste doświadczenia losowe. Prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.).	<ul style="list-style-type: none"> Analizowanie prostych doświadczeń losowych (np. rzut kostką, rzut monetą, wyciąganie losu) i określanie prawdopodobieństwa najprostszyczych zdarzeń w tych doświadczeniach (prawdopodobieństwo wypadnięcia orła w rzucie monetą, dwójki lub szóstki w rzucie kostką, itp.). 	<ul style="list-style-type: none"> Obsługa kalkulatora.
4.	Figury płaskie	16	10.7) 10.11) 10.12) 10.13) 10.15) 10.16)	Twierdzenie Pitagorasa i <u>twierdzenie odwrotne do twierdzenia Pitagorasa</u> – zastosowanie w geometrii płaskiej. Wielokąty podobne. Własności trójkątów prostokątnych podobnych. Pary figur symetryczne względem prostej i względem punktu.	<ul style="list-style-type: none"> Stosowanie twierdzenie Pitagorasa i <u>twierdzenia odwrotnego do twierdzenia Pitagorasa</u>; rozpoznawanie wielokątów przystających i podobnych; obliczanie wymiarów wielokąta powiększonego lub pomniejszonego w danej skali; obliczanie stosunku pól wielokątów podobnych; korzystanie z własności trójkątów prostokątnych podobnych; rozpoznawanie par figur symetrycznych względem prostej i względem punktu; rysowanie par figur symetrycznych (powtórzenie). 	<ul style="list-style-type: none"> Przekształcenia jednostek. Postać wykładnicza liczby. Zaokrąglenie liczb.
5.	Bryły	16	11.1) 11.2) 11.3)	Walec, stożek, kula. Pole powierzchni i objętość walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym). Zamiana jednostek objętości.	<ul style="list-style-type: none"> Rozpoznawanie walca, stożka, kuli; obliczanie pola powierzchni i objętości walca, stożka, kuli (także w zadaniach osadzonych w kontekście praktycznym); zamiana jednostek objętości. 	<ul style="list-style-type: none"> Przekształcenia jednostek. Zaokrąglenie liczb.
6.	Powtórzenie wiadomości przed egzaminem	20	1. i 2. 3. 4.	Liczby wymierne. Potęgi. Pierwiastki.		<ul style="list-style-type: none"> Obsługa kalkulatora. Ruch przyspieszony i jednostajny.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
	gimnazjalnym		5. 6. 7. 8. 9. 10.	Procenty. Wyrażenia algebraiczne. Równania. Wykresy funkcji. Statystyka opisowa. Figury płaskie.		
7.	Godziny do dyspozycji nauczyciela, w tym na powtórzenie wiadomości, sprawdzian oraz poprawę sprawdzianu po każdym dziale	46		<u>Nierówności I-go stopnia z jedną niewiadomą.</u> <u>Funkcje trygonometryczne kąta ostrego w trójkącie prostokątnym.</u> <u>Wzory skróconego mnożenia.</u> <u>Funkcja liniowa.</u> <u>Interpretacja graficzna układu równań liniowych.</u>		



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Uwagi:

- W programie podkreśloną czcionką zaznaczono treści wykraczające poza podstawę programową; można je wykorzystać np. do pracy z uczniem zdolnym.
- Program nauczania matematyki ma w dużej części charakter spiralny, w związku z tym pewne treści utrwała się i je poszerza. Tak jest np. w przypadku wyrażeń algebraicznych, potęg i pierwiastków.
- Podczas nauki o wielkościach wprost i odwrotnie proporcjonalnych wykorzystujemy zależności fizyczne np. drogę, szybkość i czas. Pokazujemy, że jeśli szybkość jest stała, to droga i czas są wprost proporcjonalne. Podobnie wykorzystując te same wielkości pokazujemy, że jeśli droga jest stała, to szybkość i czas są odwrotnie proporcjonalne. Analogicznie wykorzystać można także zależności: siła, masa i przyspieszenie; moc, praca i czas; napięcie, natężenie i opór. W każdym przypadku podajemy współczynnik proporcjonalności. Warto uświadomić uczniom/uczennicom, że w zależności od tego, która wielkość jest stała, pozostałe są wprost lub odwrotnie proporcjonalne.
- Ćwicząc zadania szczegółowe z fizyki na lekcjach matematyki dostosowujemy poziom ćwiczeń do aktualnych umiejętności uczniów/uczennic. Na przykład realizując cel szczegółowy z matematyki „Zaznaczanie w układzie współrzędnych na płaszczyźnie punktów o danych współrzędnych; odczytywanie współrzędnych danych punktów” można ćwiczyć wymaganie szczegółowe z fizyki: „Analizowanie prostych wykresów zależności funkcyjnych np. zależność drogi od czasu” na przykładzie zadania: *W tabeli przedstawione są wyniki pomiaru długości przebytej przez osobę drogi w zależności od czasu jej pokonywania. Zaznacz dane z tabeli w układzie współrzędnych i postaraj się odczytać z rysunku jak najwięcej informacji o sposobie poruszania się osoby:*



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Czas [h]	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Droga [km]	2	4	6	8	10	12

- Do przekształcania wzorów wykorzystać można w dużym stopniu zależności fizyczne. Jest to okazja do powtórzenia i utrwalenia wiadomości z fizyki.
- W klasie II część działów jest kontynuacją z klasy I. Przypominamy i poszerzamy wtedy wiedzę i umiejętności ucznia/uczennicy, które zdobył/a w klasie I.
- Realizując w klasie I dział „Potęgi” wprowadzamy na prostych przykładach pojęcie liczby w notacji wykładniczej, np.: $5000 = 5 * 1000 = 5 * 10^3$.
- W klasie II realizując dział „Bryły” i obliczając objętość ostrosłupa można przykładowo obliczyć objętość piramidy Cheopsa (podać wynik przybliżony oraz zastosować umiejętność zapisywania dużych liczb w notacji wykładniczej). Analogicznie inne umiejętności szczegółowe z fizyki można realizować przy wielu tematach z matematyki.
- W klasie III uczeń/uczennica poznaje nowe wiadomości i nabywa nowe umiejętności, jak również powtarza oraz utrwala wiadomości oraz umiejętności z klas I – II.
- Do egzaminu gimnazjalnego w klasie III przewidujemy 100 godzin lekcyjnych, w tym 15 godzin na powtórzenie wiadomości po każdym dziale, sprawdzian i poprawę sprawdzianu.
- Po egzaminie gimnazjalnym w klasie III pozostają 32 godziny na utrwalenie wiadomości i umiejętności, bądź na ich pogłębienie i poszerzenie, według potrzeb uczniów/uczennic.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

FIZYKA

1	2	3	4	5	6	7
Lp.	Dział	Proponowana liczba godzin do realizacji podstawy programowej	Wymagania szczegółowe z podstawy programowej	Zagadnienia	Cele szczegółowe	Uwagi dotyczące korelacji fizyki z matematyką
KLASA I						
1.	Wiadomości wstępne. Pomiary	11	8.4)	Fizyka jako nauka przyrodnicza. Wielkości fizyczne i ich jednostki.	<ul style="list-style-type: none"> – Wprowadzenie pojęcia fizyki jako nauki przyrodniczej; – określanie prostych zjawisk fizycznych występujących w przyrodzie i życiu codziennym; – zapoznanie z układem jednostek SI (masa, czas, temperatura, długość); – przeliczanie jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba); – przeliczanie wielokrotności i podwielokrotności na przykładzie jednostek długości i masy (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega). 	<ul style="list-style-type: none"> – Zaokrąglanie przybliżeń. – Stosowanie obliczeń na liczbach wymiernych do przeliczania jednostek.
			8.4) 8.11) 8.12) 8.10)	Pomiar fizyczny i niepewność pomiarowa.	<ul style="list-style-type: none"> – Zapoznanie z przyrządami pomiarowymi; – prawidłowe posługiwanie się przymiarem metrowym, linijką, termometrem, wagą, stoperem; – planowanie pomiaru, wybieranie właściwych narzędzi pomiaru; – mierzenie: czasu, długości, masy, temperatury; – zapoznanie z pojęciem niepewności pomiarowej i posługiwanie się nim w dokonywanych pomiarach; – zapisywanie wyniku pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących). 	<ul style="list-style-type: none"> – Przeliczanie jednostek. – Zaokrąglanie przybliżeń.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			1.9) 1.3) 8.4) 8.7) 8.12)	Siła. Siła ciężkości.	<ul style="list-style-type: none"> - Zapoznanie z pojęciem siły; - zapoznanie z jednostką siły; - poznanie zasady działania siłomierza; - posługiwanie się pojęciem siły ciężkości; - podawanie przykładów sił i rozpoznawanie ich w różnych sytuacjach praktycznych; - wykazanie doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała; - uzasadnienie potrzeby wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej. 	
			3.3) 3.4) 9.1) 8.5) 8.4) 8.1) 8.3) 8.6) 8.10) 8.11) 8.12)	Gęstość.	<ul style="list-style-type: none"> - Posługiwanie się pojęciem gęstości i jej jednostką; - stosowanie do obliczeń związku między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy na podstawie wyników pomiarów wyznaczenie gęstości cieczy i ciał stałych; - wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą menzurki, wagi i linijki. 	<ul style="list-style-type: none"> - Przeliczanie jednostek. - Zaokrąglanie przybliżeń.
			3.6) 8.4) 8.1)	Ciśnienie atmosferyczne.	<ul style="list-style-type: none"> - Posługiwanie się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; - mierzenie ciśnienia w oponie rowerowej; - opisywanie zależności ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza; - wyznaczanie doświadczalnie ciśnienia atmosferycznego za pomocą strzykawki i siłomierza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Przeliczanie jednostek.
2.	Właściwości materii	9	3.1) 3.2)	Stany skupienia.	<ul style="list-style-type: none"> - Analizowanie różnic w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; - omawianie budowy kryształów na przykładzie soli kuchennej, - opisywanie właściwości plazmy. 	
			2.9) 8.1)	Zmiany stanów skupienia ciał.	<ul style="list-style-type: none"> - Opisywanie zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji; 	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					– wykazanie doświadczalnie zmian objętości ciał podczas krzepnięcia.	
			8.7)	Rozszerzalność temperaturowa ciał.	– Podawanie przykładów rozszerzalności temperaturowej ciał; – opisywanie anomalnej rozszerzalności wody i jej znaczenie w przyrodzie; – wymienianie praktycznych zastosowań taśmy bimetalicznej; – wykorzystywanie do obliczeń proporcjonalności prostej (przyrost długości do przyrostu temperatury).	– Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.
			III 8.2) 8.4)	Dyfuzja. Skala temperatur Kelvina <u>Ruchy Browna.</u>	– Opisywanie zjawiska dyfuzji; – wskazanie w otaczającej rzeczywistości zjawiska dyfuzji w gazach i cieczach; – uzasadnianie wprowadzania skali Kelvina; – przeliczanie temperatury wyrażonej w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i na odwrót.	– Przeliczanie jednostek.
			3.5) 8.2) III	Siły międzycząsteczkowe <u>Menisk wklęsły, zjawisko włoskowatości.</u>	– Opisywanie zjawiska napięcia powierzchniowego cieczy na wybranym przykładzie; – podawanie przykładów sił spójności i sił przylegania; – wyjaśnianie roli mydła i detergentów; – wyjaśnianie zjawiska menisku wklęsłego i włoskowatości; – podawanie przykładów wykorzystania zjawiska włoskowatości w przyrodzie.	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
3.	Ruch prostoliniowy	10	1.1) 1.2) 8.8) 8.7) 8.5)	Ruch prostoliniowy jednostajny. <u>Przemieszczenie i prędkość jako wektor.</u>	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie ruchu ciała w podanym układzie odniesienia; – posługiwanie się pojęciem prędkości do opisu ruchu; – przeliczanie jednostek prędkości; – odczytywanie prędkości i przebytej odległości z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysowanie tych wykresów na podstawie opisu słownego (z wykorzystaniem ICT); – sporządzanie wykresów na podstawie danych oraz odczytywanie danych z wykresów (z wykorzystaniem ICT); – rozróżnianie wielkości danych i szukanych; – rysowanie wektora obrazującego prędkość o zadanej wartości; – doświadczalne badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zastosowanie układu współrzędnych. – Rozwiązywanie zadań z treścią. – Rozwiązywanie równań poznanymi metodami. – Analizowanie wykresów zależności funkcyjnych (np. zależności drogi od czasu). – Przeliczanie jednostek.
			1.5) 9.2) II	Prędkość średnia i chwilowa.	<ul style="list-style-type: none"> – Odróżnianie prędkości średniej od chwilowej w ruchu niejednostajnym; – wyznaczanie prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu; – wykonywanie zadań obliczeniowych, posługując się średnią wartością prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> – Przeliczanie jednostek.
			1.6) 8.9) 8.5) 8.8)	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony. <u>Droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym.</u> <u>Ruch jednostajnie opóźniony.</u>	<ul style="list-style-type: none"> – Podawanie przykładów ruchu przyspieszonego i opóźnionego; – posługiwanie się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; – sporządzanie wykresów zależności przyspieszenia $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego (z wykorzystaniem ICT); – rozpoznawanie zależności rosnącej i malejącej na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazywanie wartości maksymalnej i minimalnej; 	<ul style="list-style-type: none"> – Rozwiązywanie zadań z treścią. – Rozwiązywanie równań poznanymi metodami. – Analizowanie wykresów zależności funkcyjnych (np. zależność drogi od czasu).

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					– rozróżnianie wielkości danych i szukanych.	
KLASA II						
4.	Siły w przyrodzie	11	1.7) 1.8) 8.5) III	II zasada dynamiki. <u>Pęd</u> <u>Zasada zachowania pędu.</u>	– Opisywanie zachowania się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona; – stosowanie do obliczeń związku między masą ciała, przyspieszeniem i siłą; – rozróżnianie wielkości danych i szukanych; – wyjaśnianie, co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości.	– Rozwiązywanie równań poznanymi metodami.
			1.3)	Rodzaje sił.	– Podawanie przykładów sił i rozpoznawanie ich w różnych sytuacjach praktycznych; – podawanie przykładów dwóch sił równoważących się; – obliczanie wartości i określanie zwrotu wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych.	
			1.4)	I zasada dynamiki.	– Opisywanie zachowania się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona; – opisywanie zjawiska bezwładności.	
			1.10)	III zasada dynamiki. <u>Siła sprężystości.</u>	– Wymienianie różnych rodzajów oddziaływania ciał; – opisywanie wzajemnego oddziaływania ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona.	
			1.12)	Siła oporu powietrza i siła tarcia.	– Opisywanie wpływu oporów ruchu na poruszające się ciała; – wymienianie sposobów zmniejszania i zwiększania tarcia; – podawania przykładów pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia.	
			3.6)	Ciśnienie hydrostatyczne.	– Posługiwanie się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego; – opisywanie praktycznych skutków występowania ciśnienia hydrostatycznego; – wykorzystywanie wzoru na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach rachunkowych.	– Przeliczanie jednostek. – Rozwiązywanie równań poznanymi metodami.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			3.7)	Siła parcia. Prawo Pascala. <u>Naczynia połączone.</u>	<ul style="list-style-type: none"> – Podawanie przykładów parcia gazów i cieczy na ściany zbiornika; – formułowanie prawa Pascala i podanie przykładów jego zastosowania (także w zadaniach czy sytuacjach osadzonych w kontekście praktycznym). 	– Rozwiązywanie równań poznanymi metodami.
			3.8) 3.9) 9.3) 8.1) 1.4) II	Siła wyporu. Prawo Archimedesasa.	<ul style="list-style-type: none"> – Analizowanie i porównanie wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie; – wyjaśnianie pływania i tonięcia ciał wykorzystując I zasadę dynamiki; – dokonywanie pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody); – opisywanie przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnianie roli użytych przyrządów, wykonywanie schematycznych rysunków obrazujących układ doświadczalny; – wyjaśnianie pływania ciał na podstawie prawa Archimedesasa. 	
5.	Praca, moc, energia	10	2.2) 8.5) 8.8)	Praca i moc.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciem pracy i mocy; – objaśnianie sensu fizycznego pojęcia mocy; – podawanie jednostki pracy i mocy; – obliczanie każdej wielkości ze wzoru $W=Fs$ oraz $P=W/t$; – sporządzanie wykresu zależności $W(s)$ i $F(s)$; – rozróżnianie wielkości danych i szukanych. 	<ul style="list-style-type: none"> – Szacowanie wartości wyrażeń arytmetycznych. – Rozwiązywanie równań poznanymi metodami. – Wykorzystanie proporcjonalności prostej i odwrotnej w zadaniach.
			2.4) I	Energia potencjalna i kinetyczna.	<ul style="list-style-type: none"> – podawanie przykładów ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną; – obliczanie energii potencjalnej ciężkości ze wzoru $E=mgh$ oraz energii kinetycznej ze wzoru $E=mV^2/2$. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zapis wykładniczy liczby. – Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			2.1) 2.3)	Energia mechaniczna.	<ul style="list-style-type: none"> – Poznanie jednostki energii i jej związku z jednostką pracy; – Posługiwanie się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; – wykorzystywanie pojęcia energii mechanicznej i wymienianie różnych jej form; – opisywanie wpływu wykonanej pracy na zmianę energii. 	
			2.5)	Zasada zachowania energii mechanicznej.	– Stosowanie zasady zachowania energii mechanicznej.	
			1.11) 8.1) 8.7) 9.4) II III	Maszyny proste.	<ul style="list-style-type: none"> – Wyjaśnianie zasady działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu; – wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki; – rozpoznawanie proporcjonalności prostej na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługiwanie się proporcjonalnością prostą; – wyjaśnienie w jaki sposób maszyny proste ułatwiają nam wykonanie pracy. 	<ul style="list-style-type: none"> – Rozwiązywanie równań. – Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.
6.	Termodynamika	9	2.6) 2.7) 2.8)	Ciepłny przepływ energii.	<ul style="list-style-type: none"> – Analizowanie jakościowej zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy i przepływem ciepła; – podawanie przykładów, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała; – wyjaśnianie związku między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą; – wyjaśnianie przepływu ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz roli izolacji cieplnej; – opisywanie roli izolacji cieplnej w życiu codziennym. 	
			2.11)	Konwekcja.	– Obserwowanie ruchu cieczy i gazów podczas zjawiska konwekcji (także w sytuacjach osadzonych w kontekście praktycznym);	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			2.10) 8.6) I	Ciepło właściwe.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciem ciepła właściwego; – odczytywanie z tabeli wartości ciepła właściwego; – obliczanie ciepła właściwego; – sporządzanie bilansu cieplnego dla wody; – obliczanie każdej wielkości ze wzorów: $Q=c_w \cdot m \cdot \Delta T$; $Q=mc_p$; $Q=mc_t$. 	– Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.
			2.9) 2.10) 8.6) 8.7)	Przemiany energii podczas topnienia, parowania i skraplania.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie zjawiska topnienia, parowania i skraplania, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał; – opisywanie zależności szybkości parowania od temperatury; – posługiwanie się pojęciem ciepła topnienia i ciepła parowania; – odczytywanie z tabeli temperatury topnienia, wrzenia oraz ciepła topnienia i ciepła wrzenia; – obliczanie każdej wielkości ze wzoru $Q=mc_p$ i $Q=mc_t$; – opisywanie zagadnień: proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę oraz ilości dostarczonego ciepła w temperaturze topnienia do masy, którą trzeba stopić; – wyjaśnianie zasady działania chłodziarki. 	– Wykorzystanie proporcjonalności prostej w zadaniach.
7.	Elektrostatyka	5	4.5)	Ładunek elementarny.	<ul style="list-style-type: none"> – Zapoznanie się z budową atomu i jego składnikami; – posługiwanie się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego); – określenie jednostki ładunku. 	
			4.1) 9.6) 8.1) 8.2) II	Sposoby elektryzowania.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie sposobu elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnianie, że zjawisko to polega na przepływie elektronów, analizowanie kierunku przepływu elektronów; – demonstrowanie zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał 	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					naładowanych.	
			4.2) 4.4)	Oddziaływania elektrostatyczne. <u>Prawo Coulomba.</u> Zasada zachowania ładunku.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie jakościowo oddziaływania ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; – stosowanie zasady zachowania ładunku elektrycznego; – opisywanie mechanizmu zubożnienia ciał; – wyjaśnienie pojęcia uziemienia ciał. 	– Zapis wykładniczy liczby.
			4.3)	Przewodniki i izolatory.	<ul style="list-style-type: none"> – Podawanie przykładów izolatorów i przewodników; – odróżnianie przewodników od izolatorów; – wyjaśnianie różnic w budowie przewodników i izolatorów. 	
8.	Prąd elektryczny	10	4.6)	Prąd elektryczny.	– Opisywanie przepływu prądu w przewodnikach jako ruchu elektronów swobodnych.	
			4.8) 8.12)	Napięcie elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego; – określanie źródeł prądu; – planowanie pomiaru, wybieranie właściwych narzędzi pomiaru napięcia elektrycznego. 	
			4.12) 9.7) 8.1) 8.12) 8.2) II	Obwody elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> – Wskazanie kierunku przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu; – budowanie prostych obwodów elektrycznych i rysownie ich schematów; – budowanie prostych obwodów elektrycznych według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz); – planowanie doświadczeń lub pomiaru, wybieranie właściwych narzędzi pomiaru napięcia elektrycznego; – mierzenie napięcia elektrycznego. 	
			4.7) 8.12)	Natężenie prądu elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciem natężenia prądu elektrycznego; – zbudowanie obwodu prądu i mierzenie natężenia prądu w tym obwodzie; – obliczanie każdej wielkości ze wzoru $I=q/t$. 	– Przeliczanie jednostek.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			4.9) 9.8) 8.11) 8.7) II	Opór elektryczny, prawo Ohma. <u>Opór zastępczy w połączeniach szeregowych i równoległych odbiorników.</u>	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciem oporu elektrycznego, stosowanie prawa Ohma w prostych obwodach elektrycznych; – wyznaczanie oporu elektrycznego opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza; – obliczanie każdej z wielkości ze wzoru $R=U/I$; - doświadczalne badanie zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia; - wprowadzenie definicji oporu elektrycznego przewodnika. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zaokrąglanie przybliżeń. – Szacowanie przybliżeń.
			4.10) 4.11) 8.1) 8.4) 8.6) 9.9) 8.11) 8.12) II	Praca i moc prądu.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego; – przeliczanie energii elektrycznej podanej w kilowatogodzinach na dzule i dzule na kilowatogodziny; – wyznaczanie mocy żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza; – opisywanie przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnienie roli użytych przyrządów, wykonywanie schematycznych rysunków obrazujących układ doświadczalny; – zaokrąglanie wyniku pomiaru pośredniego do trzech cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> – Przeliczanie jednostek. – Zaokrąglanie przybliżeń. – Interpretowanie danych przedstawionych za pomocą tabel, diagramów.
			9.5) 4.13) 8.11) II	Zamiana energii elektrycznej w inne formy energii.	<ul style="list-style-type: none"> – Odczytanie mocy z tablicy znamionowej czajnika; – wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat); – wymienianie form energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna; – zaokrąglanie wyniku pomiaru pośredniego do trzech cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> – Zaokrąglanie przybliżeń.
9.	Magnetyzm	7	5.1) 5.2) 5.3)	Oddziaływania magnetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> – Nazywanie biegunów magnetycznych magnesów trwałych i opisywanie charakteru oddziaływania między nimi; – opisywanie zachowania się igły magnetycznej 	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
					<ul style="list-style-type: none"> w obecności magnesu oraz zasady działania kompasu; – opisywanie oddziaływania magnesów na żelazo i podanie przykładów wykorzystania tego oddziaływania; – opisywanie sposobu posługiwania się kompasem. 	
			5.4) 8.1) 9.10) 8.2) II	Oddziaływania magnetyczne wokół przewodnika z prądem elektrycznym.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną; – demonstrowanie działania prądu w przewodniku na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodnika); wskazywanie czynników istotnych i nieistotnych dla wyniku doświadczenia; – opisywanie przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia; – wyjaśnianie roli użytych przyrządów. 	
			5.5)	Elektromagnes.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie budowy elektromagnesu; – opisywanie działania elektromagnesu i roli rdzenia w elektromagnesie. 	
			5.6) 8.1)	Silnik elektryczny. <u>Indukcja</u> <u>elektromagnetyczna.</u>	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie wzajemnego oddziaływania magnesów z elektromagnesami i wyjaśnianie działania silnika elektrycznego prądu stałego; – budowanie modelu i demonstrowanie działania silnika na prąd stały. 	
10.	Ruch drgający i fale	8	6.1) 6.2)	Ruch drgający.	<ul style="list-style-type: none"> - Wskazywanie w otoczeniu przykładów ciał wykonujących ruch drgający; – opisywanie przykładów drgań tłumionych i wymuszonych. 	
			6.2) 8.1) 8.8) 8.10) 8.11)	Wahadło matematyczne. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań.	<ul style="list-style-type: none"> – Posługiwanie się pojęciami: amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazywanie położenia równowagi oraz odczytywanie amplitudy i okresu z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała; 	– Analizowanie wykresów zależności funkcyjnych.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			9.12) II		<ul style="list-style-type: none"> wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego; opisywanie przebiegu i wyniku przeprowadzanego doświadczenia; wyjaśnienie roli użytych przyrządów, wykonywanie schematycznych rysunków obrazujących układ doświadczenia. 	
			6.4)	Fale harmoniczne.	<ul style="list-style-type: none"> Demonstrowanie fali poprzecznej i podłużnej; posługiwanie się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznnych oraz stosowanie do obliczeń związków między tymi wielkościami. 	– Rozwiązywanie równań poznanymi metodami.
			6.3) 6.6)	Fale dźwiękowe.	<ul style="list-style-type: none"> Opisywanie mechanizmu przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu; podanie cech fali dźwiękowej; określanie od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku; podanie rzędu wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu. 	
			6.5) 9.13) 8.2) II	Instrumenty muzyczne.	<ul style="list-style-type: none"> Opisywanie mechanizmu wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, wytwarzanie dźwięku o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego; wyodrębnianie zjawiska z kontekstu i wskazywanie czynników istotnych i nieistotnych dla wyniku doświadczenia. 	
			6.7)	Infradźwięki i ultradźwięki. <u>Ugięcie fali, rezonans akustyczny.</u>	<ul style="list-style-type: none"> Posługiwanie się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki; wyjaśnienie zastosowania infradźwięków i ultradźwięków w przyrodzie i życiu człowieka. 	– Zapis wykładniczy liczby.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
KLASA III						
11.	Fale elektromagnetyczne. Optyka	10	7.1) 7.12)	Fale elektromagnetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> – Porównywanie (wymienianie cech wspólnych i różnic) rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; – wyjaśnienie sposobu przekazywania informacji; – nazywanie rodzajów fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podawanie przykładów ich zastosowania. 	
			7.2) 8.2)	Światło.	<ul style="list-style-type: none"> – Podanie przykładów źródeł światła; – wyjaśnianie powstawania obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; – wyodrębnianie zjawiska zaćmienia z kontekstu. 	
			7.3)	Zwierciadło płaskie. Prawo odbicia światła.	<ul style="list-style-type: none"> – Wyjaśnianie powstawania obrazu pozornego w zwierciadle płaskim wykorzystując prawo odbicia; – opisywanie zjawiska rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej; – rysowanie konstrukcyjnie obrazu punktu lub figury w zwierciadle płaskim. 	– Wykorzystanie wiadomości o kątach.
			7.4)	Zwierciadła kuliste.	<ul style="list-style-type: none"> – Szkicowanie zwierciadeł kulistych wklęsłych i wypukłych; – opisywanie skupienia promieni w zwierciadle wklęsłym; – posługiwanie się pojęciami ogniska i ogniskowej; – rysownie konstrukcyjnie obrazów wytworzonych przez zwierciadła wklęsłe; – wskazanie praktycznego zastosowania zwierciadeł. 	
			7.5) 9.11) 8.1) II	Zjawisko załamania światła.	<ul style="list-style-type: none"> – Opisywanie (jakościowo) biegu promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie; – demonstrowanie zjawiska załamania światła 	

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
			IV		(zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo); – omówienie całkowitego wewnętrznego odbicia; – szkicowanie przejścia światła przez granicę dwóch ośrodków; – wyjaśnienie budowy światłowodów.	
			7.6)	Soczewki.	– Opisywanie biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; – obliczanie zdolności skupiającej soczewki ze wzoru $Z=1/f$.	– Wykorzystanie własności prostych równoległych i prostopadłych. – Przekształcanie wzorów.
			7.7) 8.1) 9.14) II	Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.	– Rysowanie konstrukcyjnie obrazów wytworzonych przez soczewki; – rozróżnianie obrazów rzeczywistych, pozornych, prostych, odwróconych, powiększonych, pomniejszych; – wytwarzanie za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.	– Wykorzystanie wiadomości o kątach.
			7.8)	Krótkowzroczność, dalekowzroczność.	– Wyjaśnienie pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisywanie roli soczewek w ich korygowaniu; – podanie znaku zdolności skupiającej soczewki korygującej krótkowzroczność i dalekowzroczność.	
			7.9) 7.10)	Rozszczepienie światła.	– Opisywanie zjawiska rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu; – opisywanie światła białego jako mieszaniny barw, a światła laserowego jako światła jednobarwnego.	– Wykorzystanie własności prostych równoległych i prostopadłych.
			7.11)	Prędkość światła.	– Podawanie przybliżonej wartości prędkości światła w próżni; – wskazywanie prędkości światła jako maksymalnej prędkości przepływu informacji.	– Zaokrąglanie przybliżeń. – Zapis wykładniczy liczby.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

1	2	3	4	5	6	7
12.	Powtórzenie	10	1) 2) 3) 4) 5) 6) 7)	Ruch prostoliniowy. Siły. Energia. Właściwości materii. Elektryczność. Magnetyzm. Ruch drgający i fale. Fale elektromagnetyczne i optyka.	– Powtórzenie i utrwalenie wiadomości i umiejętności z klas I, II, III.	
13.	Fizyka w życiu człowieka	10	I II III IV	Kontekstualne ujęcie zjawisk fizycznych.	– Wykonywanie ciekawych doświadczeń; – popularyzowanie czasopism technicznych; – rozwijanie zainteresowań matematyczno-fizycznych; – wykorzystanie fizyki w życiu.	

Uwagi:

- W trakcie realizacji wszystkich tematów, gdzie stosuje się do obliczeń związku między poznanymi wielkościami fizycznymi następuje ćwiczenie umiejętności wykonywania działań na liczbach wymiernych. Podczas powtórzenia wiadomości i umiejętności w klasie III uwzględniamy odpowiednio zapisy ujęte w całej tabeli w kolumnie *Uwagi dotyczące korelacji fizyki z matematyką*.
- Wymagania ogólne z podstawy programowej z fizyki są ujęte w wymaganiach szczegółowych, w tym wymaganiach przekrojowych oraz w propozycjach korelacji.
- Rozwijanie umiejętności kluczowych np.: posługiwanie się informacjami z analizy przeczytanych tekstów odbywać się powinno na każdej lekcji, jednak dobór materiałów źródłowych w postaci literatury popularno-naukowej pozostaje w gestii nauczyciela/nauczycielki przedmiotu, co wynika z jego autonomii.
- Realizując cele szczegółowe z fizyki ćwiczymy w ramach korelacji z matematyką zadania szczegółowe w stopniu dostosowanym do potrzeb i możliwości uczniów/uczennic. Przykład: realizując w klasie I dział „Ruch prostoliniowy” i cel szczegółowy „Wyznaczanie

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu”, ćwiczymy wymaganie szczegółowe z matematyki „Przekształcanie wzorów” i „Rozwiązywanie równań” w oparciu o bieżące umiejętności ucznia/uczennicy.

Zadanie:

Mając dane wyniki pomiaru: $s=100m$, $v=5km/h$, oblicz czas w sekundach uczeń/uczennica rozwiązuje metodami poznanymi w szkole podstawowej, tzn. wykorzystuje wzór $t= s/v$, podstawia dane, wykonuje obliczenia, przelicza jednostki otrzymując wynik $t=72$ sekundy.

W analogiczny sposób wykonuje inne obliczenia do momentu poznania na lekcjach matematyki odpowiedniego rachunku algebraicznego.

- W sytuacjach kiedy uczniowie/uczennice nie dysponują odpowiednim aparatem matematycznym zalecamy wykorzystanie prostych metod empirycznych, np.: wyznaczając w I klasie gęstość substancji, w celu wyznaczenia objętości przedmiotu używamy menzurki.
- Podkreśloną czcionką zaznaczono w tabeli tematy poszerzające wiedzę, do realizacji z uczniem/uczennicą zdolnym/zdolną.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

ORGANIZACJA NAUCZANIA

Przewidujemy w roku szkolnym 33 tygodnie nauki.

W każdym tygodniu odbywają się 4 godziny zajęć z matematyki, co daje 132 godziny w jednym roku szkolnym, a 396 godzin w ciągu trzech lat nauki matematyki w gimnazjum.

W każdym tygodniu w klasie I i III planujemy 1 godzinę zajęć z fizyki, a w klasie II - 2 godziny zajęć z fizyki, co daje 33 godziny w jednym roku szkolnym w klasie I i III oraz 66 godzin w klasie II, a zatem przewidujemy 132 godziny w ciągu trzech lat nauki fizyki w gimnazjum.

Zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych* uczeń/uczennica powinien/powinna w gimnazjum zrealizować 385 godzin nauki matematyki oraz 130 godzin fizyki, a zatem pozostanie do dyspozycji nauczyciela/ki 11 godzin matematyki i 2 godziny fizyki w cyklu trzyletnim.

Proponowany przydział godzin:

MATEMATYKA					
KLASA I		KLASA II		KLASA III	
Liczby wymierne	25 godz.	Potęgi i pierwiastki	22 godz.	Pierwiastki	9 godz.
Potęgi i pierwiastki	5 godz.	Wyrażenia algebraiczne	22 godz.	Równania	20 godz.
Wykresy funkcji	3 godz.	Równania i układy równań	24 godz.	Wprowadzenie do rachunku prawdopodobieństwa	5 godz.
Wyrażenia algebraiczne	12 godz.	Funkcje	12 godz.	Figury płaskie	16 godz.
Równania	11 godz.	Figury płaskie	24 godz.	Bryły	16 godz.
Figury płaskie	28 godz.	Bryły	8 godz.	Powtórzenie wiadomości przed egzaminem gimnazjalnym	20 godz.
Procenty	10 godz.	Statystyka opisowa	8 godz.		
Bryły	8 godz.				
Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	30 godz.	Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	12 godz.	Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	46 godz.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

FIZYKA					
KLASA I		KLASA II		KLASA III	
Wiadomości wstępne. Pomiary	11 godz.	Sily w przyrodzie	11 godz.	Fale elektromagnetyczne.Optyka	10 godz.
Właściwości materii	9 godz.	Praca, moc, energia	10 godz.	Powtórzenie	10 godz.
Ruch prostoliniowy	10 godz.	Termodynamika	9 godz.	Fizyka w życiu człowieka	10 godz.
		Elektrostatyka	5 godz.		
		Prąd	10 godz.		
		Magnetyzm	7 godz.		
		Ruch drgający i fale	8 godz.		
Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	3 godz.	Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	6 godz.	Podsumowanie wiadomości, poszerzenie wiedzy	3 godz.

3. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA I WYCHOWANIA (Z UWZGLĘDNIENIEM MOŻLIWOŚCI INDYWIDUALIZACJI PRACY W ZALEŻNOŚCI OD POTRZEB I MOŻLIWOŚCI UCZNIÓW/UCZENNIC ORAZ WARUNKÓW, W JAKICH PROGRAM BĘDZIE REALIZOWANY)

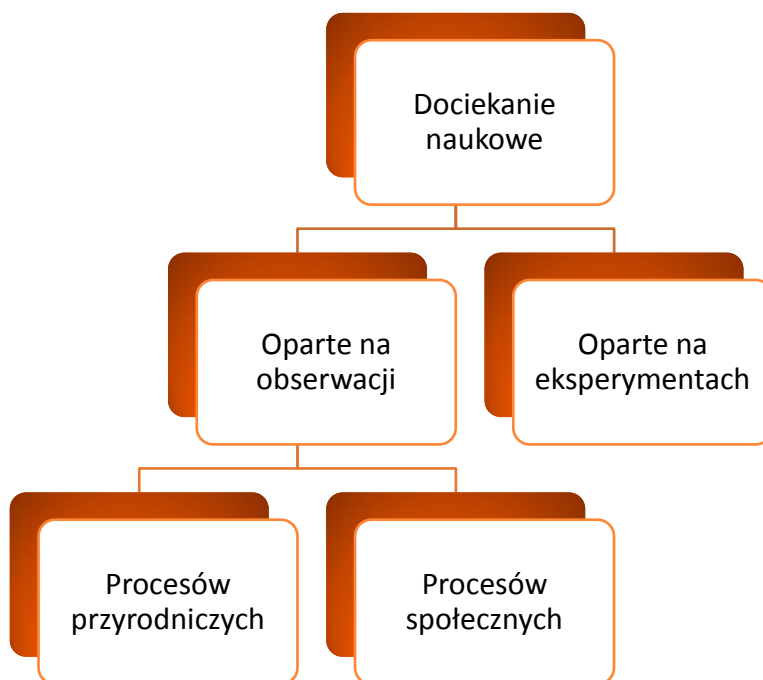
Aby zrealizować cele dydaktyczne i wychowania *Interdyscyplinarnego programu nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującego skorelowane treści matematyki oraz fizyki* rekomendujemy:

- odnoszenie się do życia codziennego w procesie nauczania;
- nauczanie przez działanie;
- nauczanie przez odkrywanie (*IBSE*);
- stosowanie metod i form nauczania, służących realizacji nauczania przez odkrywanie i działanie, np. metody projektu;

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- stosowanie metod i form nauczania wykorzystujących technologię informacyjno – komunikacyjną, a zarazem dostosowanych do potrzeb współczesnego ucznia/uczennicy, np. *flip teaching*;
- korzystanie w sposób elastyczny ze zróżnicowanych metod dydaktycznych takich jak: dyskusja, burza mózgów (wprowadzenie do nowego działu), debata, mapa skojarzeń (podsumowanie, powtórzenie materiału), metoda projektu (ćwiczenia, utrwalenie materiału), lub innych.

IBSE (*Inquiry Based Science Education*) - kształcenie (przyrodnicze) przez dociekanie naukowe (odkrywanie).



Dociekanie naukowe to intencjonalny proces polegający na diagnozowaniu problemów, dokonywaniu krytycznej analizy eksperymentów i znajdowaniu alternatywnych rozwiązań, planowaniu badań, sprawdzaniu hipotez, poszukiwaniu informacji, konstruowaniu modeli, dyskusji z kolegami oraz formułowaniu spójnych argumentów (Linn, Davis & Bell, 2004).

W dociekanii naukowym wyróżniamy kilka etapów, oto one:

- a) pokaz interaktywny,
- b) *guided discovery* sterowane odkrywanie z przewodnikiem,

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- c) *guided inquiry* sterowane dociekanie z przewodnikiem,
- d) *bounded inquiry* (ograniczone dociekanie naukowe),
- e) *open inquiry* (otwarte, nieograniczone dociekanie).

IBSE jest metodą służącą rozwijaniu wielu umiejętności i kompetencji, w tym głównie myślenia naukowego – kluczowej umiejętności zapisanej w podstawie programowej rozwijanej w przedmiotach ścisłych. W ramach IBSE ćwiczymy identyfikację pytań do badań naukowych, planowanie badania naukowego, stosowanie technik i narzędzi badawczych, analizę i opis danych, objaśnianie wyników i wyciąganie wniosków oraz uznawanie alternatywnych wyjaśnień lub hipotez.

Flip teaching (odmiana *blended learning*) jest przykładem nowej formy nauczania, zmieniającej sposób komunikacji między nauczycielami/nauczycielkami i uczniami/uczennicami.

„*Flip teaching* – prace domowe w szkole na lekcji, a wykład nauczyciela/nauczycielki elektronicznie w domu” – tak określiła *flip teaching* Tamara Starachowska. (*Co nowego w nauczaniu matematyki?*, Tamara Starachowska, *Nauczyciele i Matematyka + Technologia Informacyjna*, Nr 84, Zima 2012, ISSN 1897-7).

Na czym polega *flip teaching*? Nauczyciel/ka przygotowuje krótkie instruktażowe filmy edukacyjne i zamieszcza je na platformie edukacyjnej (bądź przekazuje na nośniku) po to, aby uczniowie/uczennice w domu zapoznali/ły się z nimi. Zamiast przygotowywać własne filmy video nauczyciel/nauczycielka może zamieścić linki do filmów w internecie przygotowanych przez innych nauczycieli/nauczycielki. Następnie w klasie, podczas lekcji, uczniowie/uczennice starają się zastosować poznany materiał do rozwiązywania zadań. Rola nauczyciela/nauczycielki polega wtedy na wytłumaczeniu niezrozumiałych fragmentów wykładu oraz pomaganiu w rozwiązywaniu zadań, a nie na wprowadzaniu nowego materiału. Pozwala to na wygospodarowanie czasu na dodatkowe ćwiczenia. Prowadząc nauczanie w formie *flip teaching* nauczyciel/nauczycielka wspomaga uczniów/uczennice w przyswajaniu nowego materiału oraz w rozwijaniu ich kreatywności, jak również w znacznym stopniu indywidualizuje nauczanie.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Praca z uczniami/uczennicami o specjalnych potrzebach edukacyjnych (SPE).

Poniżej przedstawiono obszary dostosowania w pracy z uczniami/uczennicami o SPE oraz ogólne wymagania co do formy pracy z uczniem/uczennicami o inteligencji niższej niż przeciętna. Do charakterystycznych symptomów trudności tych dzieci zaliczyć można: trudności w wykonywaniu bardziej złożonych działań, trudności w pamięciowym przyswajaniu i/lub odtwarzaniu z pamięci wyuczonych treści (np. tabliczka mnożenia, skomplikowane wzory, układy równań), problem z rozumieniem pojęć i treści zadań.

Sposoby dostosowania wymagań edukacyjnych na lekcjach matematyki i fizyki:

- częste odwoływanie się do konkretności (np. graficzne przedstawianie treści zadań), szerokie stosowanie zasady pogłębienia,
- omawianie niewielkich partii materiału i o mniejszym stopniu trudności,
- podawanie poleceń w prostszej formie (dzielenie złożonych treści na proste, bardziej zrozumiałe części),
- wydłużanie czasu na wykonanie zadania,
- indywidualna pomoc dziecku w trakcie samodzielnej pracy, w razie potrzeby udzielenie pomocy, wyjaśnienie, mobilizowanie do wysiłku i ukończenia zadania,
- zadawanie do domu tyle, ile dziecko jest w stanie samodzielnie wykonać,
- zapewnienie większej ilości czasu i powtórzeń dla przyswojenia danej partii materiału.

4. OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ/UCZENNICY

Zakładamy osiągnięcie przez ucznia/uczennicę celów edukacyjnych i wychowawczych opisanych w *Interdyscyplinarnym programie nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmującym skorelowane treści matematyki oraz fizyki.*

MATEMATYKA:

Po klasie I uczeń/uczennica:

- zapisuje i odczytuje liczby w systemie rzymskim,
- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby wymierne,

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- przedstawia liczby wymierne na osi liczbowej,
- zamienia ułamki zwykłe na dziesiętne (w tym ułamki okresowe),
- zaokrągla rozwinięcia dziesiętne liczb,
- szacuje wartości wyrażeń arytmetycznych,
- dodaje, odejmuje, mnoży i dzieli liczby całkowite,
- stosuje własności działań oraz reguły kolejności wykonywania działań,
- oblicza potęgi liczby wymiernej o naturalnym wykładniku,
- oblicza pierwiastek kwadratowy i sześcienny z liczb wymiernych, które są odpowiednio kwadratami lub sześcianami liczb wymiernych,
- wykonuje obliczenia z wykorzystaniem kalkulatora,
- zaznacza w układzie współrzędnych punkty o danych współrzędnych,
- odczytuje współrzędne punktów zaznaczonych w układzie współrzędnych,
- odczytuje informacje z wykresów zależności funkcyjnych występujących w życiu codziennym,
- zapisuje i odczytuje wyrażenia algebraiczne oraz oblicza ich wartość liczbową,
- dodaje i odejmuje sumy algebraiczne oraz mnoży sumy algebraiczne przez jednomian (proste przykłady),
- rozwiązuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą,
- rozpoznaje wielkości wprost i odwrotnie proporcjonalne (także występujące w fizyce),
- stosuje równania pierwszego stopnia z jedną niewiadomą do rozwiązywania zadań tekstowych o różnej tematyce,
- rozróżnia kąty utworzone przez prostą przecinającą dwie proste równoległe,
- oblicza obwody i pola powierzchni trójkątów i czworokątów,
- stosuje twierdzenie Pitagorasa do rozwiązywania zadań,
- rozpoznaje figury przystające (stosuje cechy przystawiania trójkątów),
- oblicza pole koła i długość okręgu,
- zamienia jednostki długości i pola powierzchni,
- przedstawia część pewnej wielkości jako procent lub promil tej wielkości i odwrotnie,
- oblicza procent danej liczby i liczbę na podstawie jej procentu,

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- rozpoznaje graniastosłupy proste,
- oblicza pola powierzchni i objętość graniastosłupów,
- zamienia jednostki objętości.

Po klasie II uczeń/uczennica:

- oblicza wartości potęg o wykładniku całkowitym ujemnym,
- mnoży i dzieli potęgi o wykładniku naturalnym o tej samej podstawie,
- mnoży i dzieli potęgi o tym samym wykładniku naturalnym,
- potęguje iloczyn, iloraz i potęgę (przy wykładnikach naturalnych),
- mnoży i dzieli pierwiastki kwadratowe,
- mnoży i dzieli pierwiastki sześcienne,
- oblicza pierwiastek z iloczynu i ilorazu,
- wyłącza czynnik przed znak pierwiastka, włącza czynnik pod znak pierwiastka,
- oblicza wartości liczbowe wyrażeń algebraicznych,
- rozwiązuje układy równań I stopnia z dwiema niewiadomymi,
- stosuje równania i układy równań do rozwiązywania zadań tekstowych,
- odczytuje informacje z wykresów zależności funkcyjnych występujących w przyrodzie, gospodarce i życiu codziennym,
- odczytuje z wykresu funkcji liczbowej jej własności,
- gromadzi, opracowuje i prezentuje dane statystyczne w postaci tabel, diagramów i wykresów,
- konstruuje styczną do okręgu, symetralną odcinka, dwusieczną kąta,
- opisuje okrąg na trójkącie i wpisuje okrąg w trójkąt,
- rozpoznaje i wykreśla figury symetryczne względem prostej i względem punktu,
- wyznacza oś i środek symetrii figury, wskazuje figury osiowo- i środkowosymetryczne,
- rozpoznaje wielokąty foremne,
- rozpoznaje ostrosłupy prawidłowe,
- oblicza pola powierzchni i objętość ostrosłupów prostych; zamienia jednostki pola i objętości.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Po klasie III uczeń/uczennica:

- mnoży i dzieli pierwiastki kwadratowe oraz pierwiastki sześcienne, m. in. przy rozwiązywaniu zadań z planimetrii z zastosowaniem twierdzenia Pitagorasa,
- rozwiązuje układy dwóch równań pierwszego stopnia z dwiema niewiadomymi metodą podstawiania i metodą przeciwnych współczynników, o różnym stopniu trudności,
- opisuje i rozwiązuje za pomocą równań lub układów równań typowe zadania osadzone w kontekście praktycznym,
- przekształca wzory (proste przykłady),
- rozwiązuje typowe zadania dotyczące wielokątów podobnych,
- oblicza pole powierzchni i objętość walca, stożka i kuli, sprawnie posługując się podstawowymi jednostkami pola i objętości,
- analizuje proste doświadczenia losowe i określa prawdopodobieństwa najprostszych zdarzeń w tych doświadczeniach.

FIZYKA:

Program zakłada, że po klasie I uczniowie/uczennice powinni/powinny wykazać się:

- znajomością wielkości fizycznych takich jak: długość, czas, masa, gęstość, siła, ciężar, ciśnienie, ciśnienie atmosferyczne, droga, prędkość, prędkość chwilowa, prędkość średnia, przyspieszenie (nie tylko ziemskie i) ich jednostek,
- znajomością wzorów fizycznych (ciężar, gęstość substancji, ciśnienie, prędkość) i stosowania ich do rozwiązywania zadań,
- umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki,
- znajomością i umiejętnością wyjaśniania zjawisk takich jak: topnienie, parowanie, krzepnięcie, włoskowatość, dyfuzja,
- znajomością budowy i zasad funkcjonowania barometru, siłomierza,
- umiejętnością planowania i wykonywania doświadczeń: wyznaczenie ciśnienia atmosferycznego za pomocą strzykawki i siłomierza, wyznaczenie gęstości ciała stałego o regularnych kształtach, gęstość cieczy,

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- umiejętnością wykonywania pomiarów: ciśnienia, siły ciężkości, masy, długości, czasu.

Program zakłada, że po klasie II uczniowie/uczennice powinni/ powinny wykazać się:

- znajomością wielkości fizycznych i ich jednostek takich jak siła, praca, moc, energia, ciepło właściwe, napięcie, natężenie i opór elektryczny, amplituda, okres i częstotliwość drgań, amplituda, okres, częstotliwość i prędkość fali, głośność dźwięku,
- znajomością wzorów fizycznych (praca, moc, energia potencjalna i kinetyczna, ciśnienie, siła wyporu, ciepło topnienia, ciepło parowania, warunek równowagi dźwigni dwustronnej, ilość ciepła pobranego, przyrost energii wewnętrznej ciała, częstotliwość drgań, długość i prędkość fal harmoniczych, napięcie, natężenie i opór elektryczny, sprawność urządzenia), ich i stosowania do rozwiązywania zadań,
- umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki,
- umiejętnością stosowania wzorów fizycznych (wymienionych powyżej) i stosowania ich do rozwiązywania zadań,
- znajomością i umiejętnością wyjaśniania trzech zasad dynamiki Newtona, zasady zachowania energii mechanicznej, zasady działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego i kołowrotu; zasady zachowania ładunku, pierwszej zasady termodynamiki,
- znajomością i umiejętnością wyjaśniania prawa Pascala, prawa Archimedesesa, prawa Ohma,
- umiejętnością planowania i budowania prostych obwodów elektrycznych według schematu,
- znajomością budowy i zasad funkcjonowania elektromagnesu i silnika elektrycznego,
- umiejętnością planowania i wykonywania prostych doświadczeń jak np. wyznaczenie okresu drgań wahadła, pomiar siły wyporu, wyznaczenie masy za pomocą dźwigni, sprawdzanie prawa Ohma, wyznaczenie ciepła właściwego wody, wyznaczenie mocy żarówki zasilanej z baterii,
- umiejętnością wykonywania pomiarów siły, ciśnienia, napięcia, natężenia i oporu elektrycznego, z doбором odpowiednich narzędzi pomiarowych takich jak: siłomierz, ciśnieniomierz, woltomierz, amperomierz.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Program zakłada, że po klasie III uczniowie/uczennice powinni/ powinny wykazać się:

- znajomością wielkości fizycznych i ich jednostek takich jak: ogniskowa zwierciadła i soczewki, zdolność skupiającą soczewki,
- znajomością wzorów dotyczących: zdolności skupiającej soczewki, długości fali, częstotliwości fali; przekształcania ich i stosowania do rozwiązywania zadań,
- umiejętnością obliczania szukanych wielkości fizycznych z podaniem odpowiedniej jednostki,
- znajomością i umiejętnością wyjaśniania zjawisk takich jak: odbicie i załamanie światła, rozszczepienie światła przy przejściu przez pryzmat, rozproszenie światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- umiejętnością wyjaśniania prawa odbicia światła,
- umiejętnością obserwacji zjawisk fizycznych i ich wyjaśniania przy pomocy posiadanej wiedzy fizycznej,
- umiejętnością planowania i wykonywania prostych doświadczeń np. załamanie i odbicie światła, rozszczepienie światła,
- umiejętnością rysowania konstrukcyjnie obrazów wytworzonych przez zwierciadła płaskie i przez soczewki.

5. PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZENNICY/UCZNIA

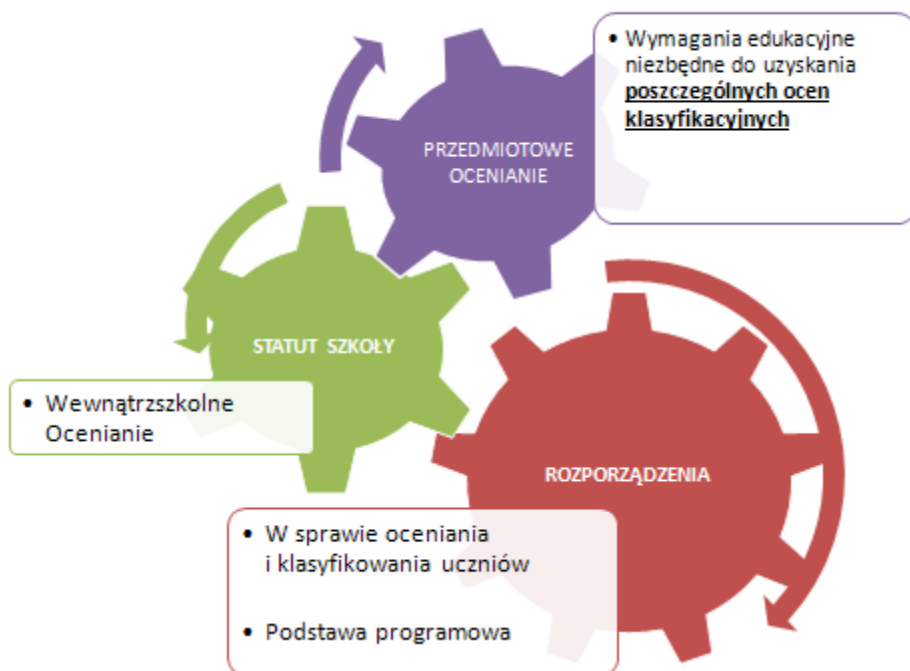
OCENIANIE

Podstawa programowa określa, czego uczyć i czego wymagać od uczniów/uczennic, natomiast z natury rzeczy nie jest dokumentem sugerującym konkretne rozwiązania metodyczne. Nie mówi też, w jaki sposób oceniać, choć określa – co powinno być oceniane.

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych ucznia/uczennicy polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli/ki poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia/uczennicę wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej. Musi ono być spójne z wybranym przez nauczyciela/kę programem nauczania, ocenianiem wewnątrzszkolnym oraz właściwymi rozporządzeniami.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.



Wymagania edukacyjne konstruujemy w oparciu o wymagania ogólne i szczegółowe oraz treści kształcenia zapisane w podstawie programowej. Treści z podstawy programowej obejmują: wiadomości, które uczniowie/uczennice powinni/y zdobyć, umiejętności, które uczniowie/uczennice powinni/y opanować oraz postawy, które szkoła u uczniów/uczennic powinna kształtować.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.



Wymagania edukacyjne w podstawie programowej zapisane są językiem czasowników operacyjnych. Stąd też ich biegła znajomość jest kluczowa w konstruowaniu wymagań w matematyce i fizyce. Niektóre wymagania zapisane są czasownikami operacyjnymi dotyczącymi wymagań wewnątrzszkolnych, możliwe są do sprawdzenia bezpośrednio przez nauczyciela/kę w czasie lekcji w formie ustnej, pisemnej lub czynnościowej. Należą do nich następujące czasowniki: *posługuje się, dokumentuje, obserwuje, przeprowadza, pracuje zespołowo* itp. Inne wymagania natomiast zapisane zostały czasownikami dotyczącymi wymagań wewnątrzszkolnych i zewnętrznych, które można przełożyć na zadania egzaminacyjne służące do sprawdzenia wiadomości i umiejętności uczniów/uczennic. Do tej grupy czasowników zaliczyć można m.in.: *wymienia, wyjaśnia, uzasadnia, przedstawia* itp.



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Poniżej przedstawiono ogólną i szczegółową klasyfikację czasowników operacyjnych za Niemierką (1999):

Klasyfikacja czasowników operacyjnych

Poziom	Kategoria celów	Zakres	Cele nauczania wyrażone wieloznacznikami	Cele nauczania wyrażone za pomocą czasowników operacyjnych
I. Wiadomości	A – zapamiętanie wiadomości	znajomość pojęć, faktów, praw, zasad, reguł itp.	wiedzieć	nazwać... zdefiniować... wymienić... wyliczyć...
	B – zrozumienie wiadomości	umiejętność przedstawiania wiadomości inaczej niż uczeń/uczennica zapamiętał/a, wytłumaczenie wiadomości i ich interpretacja	rozumieć	wyjaśnić... streścić... rozdzielić... zilustrować...
II. Umiejętności	C – stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych	umiejętność zastosowania wiadomości w sytuacjach podobnych do ćwiczeń szkolnych	stosować wiadomości	rozwiązać... zastosować... porównać... sklasyfikować... określić... obliczyć...
	D – stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych	umiejętność formułowania problemów, dokonywania analizy i syntezy nowych zjawisk	rozwiązywać problemy	udowodnić... przewidzieć... ocenić... wykryć... przeanalizować...

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Częstotliwość czasowników operacyjnych w podstawie programowej z matematyki i fizyki znacząco wpływa na sposób konstruowania wymagań edukacyjnych. Poniżej przedstawiono czasowniki operacyjne kluczowe dla treści kształcenia.

Tab. Częstotliwość czasowników operacyjnych w podstawie programowej III etapu edukacyjnego z matematyki (badania własne)

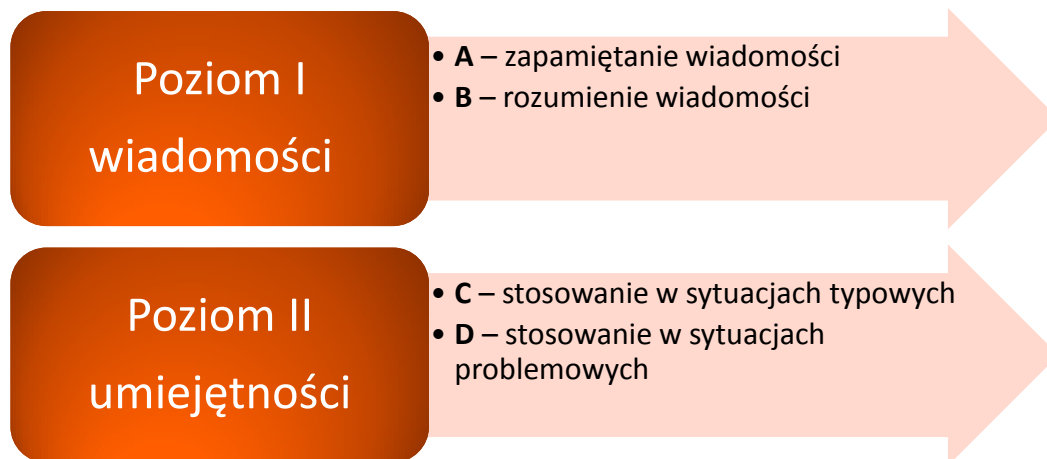
Częstotliwość	Czasownik	Kategoria
1	wyszukuje	B
1	selekcjonuje	C
1	porządkuje	C
1	analizuje	B
1	określa	C
1	zaokrągla	B
1	szacuje	C
1	wskazuje	C
1	porównuje	C
1	redukuje	C
1	zaznacza	C
2	wyłącza	D
2	przedstawia	B
2	stosuje obliczenia	C
2	opisuje	C
2	wyznacza	B
2	zapisuje	C
2	sprawdza	C
3	dodaje	C
3	odejmuje	C
3	zamienia	C
3	interpretuje	D
3	rozwiązuje	C
3	konstruuje	C
4	dzieli	C
4	korzysta	B
4	odczytuje	B
5	mnoży	C
8	rozpoznaje	B
14	oblicza	C

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Tab. Częstotliwość czasowników operacyjnych w podstawie programowej III etapu edukacyjnego z fizyki (badania własne)

Częstotliwość	Czasownik	Kategoria
1	opisuje	B
2	posługuje się	C
3	wyjaśnia	B
4	wyznacza	C
5	stosuje	C
6	podaje	A
7	analizuje	D
8	rysuje	B
9	odczytuje	C
10	przelicza	C

Kategorie celów poznawczych wg B. Niemierki (1999) można sklasyfikować w sposób następujący:



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

POZIOM	KATEGORIA	CZYNNOŚCI UCZNIĄ/UCZENNICY
I. Wiadomości	A. Zapamiętanie wiadomości	Przypomnienie sobie pewnych terminów, faktów, praw i teorii naukowych. Wiąże się to z elementarnym poziomem rozumienia tych wiadomości; uczeń/uczennica nie powinien/na ich ze sobą mylić, ani zniekształcać.
	B. Zrozumienie wiadomości	Przedstawianie wiadomości w innej formie niż były zapamiętane, porządkowanie i streszczanie, czynienie podstawą prostego wnioskowania.
II. Umiejętności	C. Stosowanie wiadomości w sytuacjach typowych	Praktyczne posługiwanie się wiadomościami według podanych uprzednio wzorów. Cel, do którego wiadomości mają być stosowane, nie powinien być bardzo odległy od celów osiągniętych w toku ćwiczeń szkolnych.
	D. Stosowanie wiadomości w sytuacjach problemowych	Formułowanie problemów, dokonywanie analizy i syntezy nowych zjawisk, formułowanie planu działania, tworzenie oryginalnych przedmiotów i wartościowanie przedmiotów wg pewnych kryteriów.

(B. Niemierko, *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP S.A., Warszawa 1999).

6. MODELE BUDOWANIA WYMAGAŃ PROGRAMOWYCH – PROPOZYCJE

MODEL DWUPOZIOMOWY

Konsekwencją modelu dwupoziomowego jest opracowanie dla ucznia/uczennicy **wymagań podstawowych (P)**, które wyznaczają granicę pomiędzy pozytywnymi a negatywnymi wynikami, od nich zależy poprawność sformułowania wymagań na wszystkie oceny szkolne. Wymagania podstawowe to:

- wiadomości i umiejętności łatwe, praktyczne życiowo, bazowe dla przedmiotu; umożliwiają uczenie się innych przedmiotów, są pewne i wdrożone w praktyce,
- spełnienie przez ucznia/uczennicę np.: ok. 75% tych wymagań upoważnia nauczyciela/kę do wystawienia oceny dostatecznej,

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- spełnienie przez ucznia/uczennicę np.: ok. 50% tych wymagań upoważnia nauczyciela/kę do wystawienia oceny dopuszczającej.

Wymagania ponadpodstawowe (PP) obejmują wiadomości i umiejętności trudne i bardzo trudne, teoretyczne, mniej przydatne życiowo, rozszerzające i pogłębiające podstawy przedmiotu, hipotetyczne i problemowe.

- ocenę dobrą otrzyma uczeń/uczennica, który/a spełni ok. 75% wymagań podstawowych i ok. 50% wymagań ponadpodstawowych.
- ocenę bardzo dobrą otrzyma uczeń/uczennica spełniający/a ok. 75% wymagań podstawowych i 75% wymagań ponadpodstawowych.



Inną propozycją jest pomiar wielopoziomowy oparty na skali ocen szkolnych, co przedstawiono w poniższej tabeli:

Treści	Określenie	Wymagania programowe
<i>konieczna K</i>	<i>Odpowiada ocenie „dopuszczającej”</i>	<i>podstawowe P</i>
<i>podstawowa P</i>	<i>Dodatkowo wymagana na ocenę „dostateczną”</i>	<i>podstawowe P</i>
<i>rozszerzająca R</i>	<i>Dodatkowo wymagana na ocenę „dobrą”</i>	<i>ponadpodstawowe PP</i>
<i>dopełniająca D</i>	<i>Dodatkowo wymagana na ocenę „bardzo dobrą”</i>	<i>ponadpodstawowe PP</i>
<i>wykraczająca W</i>	<i>Dodatkowo wymagana na ocenę „celującą”</i>	<i>wykraczające W</i>

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

Oprócz treści kształcenia zapisanych dla poszczególnych przedmiotów, każdy/a nauczyciel/ka zobowiązany/a jest do realizowania umiejętności ponadprzedmiotowych zapisanych w podstawie programowej. Należą do nich:

- czytanie ze zrozumieniem,
- myślenie matematyczne,
- myślenie naukowe,
- komunikowanie się w języku ojczystym i obcym,
- posługiwanie się nowoczesnymi technologiami,
- umiejętność wyszukiwania, selekcjonowania i krytycznej analizy informacji,
- umiejętność rozpoznawania potrzeb edukacyjnych i uczenia się,
- umiejętność pracy zespołowej.

Z punktu widzenia przedmiotów ścisłych i przyrodniczych na szczególną uwagę zasługuje myślenie matematyczne i naukowe oraz umiejętność pracy zespołowej.

PROPOZYCJE KRYTERIÓW OCENY I METOD SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ/UCZENNICY

- Ocenianie poziomu opanowania wiedzy i umiejętności uczniów/uczennic według sześciostopniowej skali ocen:
 - 6 – stopień celujący
 - 5 – stopień bardzo dobry
 - 4 – stopień dobry
 - 3 – stopień dostateczny
 - 2 – stopień dopuszczający
 - 1 – stopień niedostateczny

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- Wykorzystanie średniej ważonej do określenia ocen śródrocznych i rocznych, według następującej skali:

Waga	Rodzaj oceny
4	Ocena śródroczna (biorąca udział w obliczaniu średniej ważonej rocznej)
3	Sprawdzian, test semestralny, test roczny, próbny egzamin
2	Kartkówka, odpowiedź ustna
1	Zadanie domowe, prace dodatkowe, aktywność, inne

Ocenianie prac pisemnych zgodnie ze skalą procentową:

100% - 91% - bdb

90% - 75% - db

74% - 50% - dst

49% - 31% - dop

30% - 0% - ndst.

Uwaga: ocenę celującą z pracy pisemnej może uzyskać uczeń/uczennica, który/a uzyska co najmniej 91% punktów oraz rozwiąże zadanie dodatkowe o podwyższonym stopniu trudności.

- Przy ocenianiu pracy ucznia/uczennicy w ramach projektu gimnazjalnego, o tematyce związanej z matematyką i fizyką, proponujemy wystawienie dwóch ocen:
 - a) oceny stopniowej z matematyki lub odpowiednio fizyki (za wiadomości i umiejętności);
 - b) pozytywnej uwagi z zachowania (za wykazanie się odpowiednią postawą, w ramach realizacji celów wychowawczych szkoły).

PROPOZYCJA SPÓJNYCH KRYTERIÓW

Kryteria ocen odpowiedzi ustnych

- a) Dłuższe odpowiedzi oceniane w skali od 1 do 5

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

W odpowiedziach ustnych szczególną uwagę zwracać należy na: precyzję wypowiedzi, poprawność językową, poprawność merytoryczną, wyczerpanie zagadnienia, puentę wypowiedzi. Odpowiedzi ustne będą oceniane w następującej skali (zgodnie z kryteriami wymagań):

- bdb – pełna, płynna odpowiedź z zastosowaniem prawidłowej terminologii, bez pomocy nauczyciela/ki.
- db – pełna z dodatkowymi, nielicznymi pytaniami naprowadzającymi ucznia/uczennicę na prawidłową odpowiedź.
- dst – odpowiedź fragmentaryczna, z dodatkową pomocą nauczyciela/ki.
- dop – niepełna, z dużą pomocą nauczyciela/ki.
- ndst – nawet przy pomocy nauczyciela/ki nie potrafi odpowiedzieć na żadne pytanie.

b) Krótkie wypowiedzi premiowane będą „+”.

c) brak lub błędne krótkie wypowiedzi podczas lekcji zaznaczone będą „-”.

d) aktywność (praca na lekcji)

pochwały i upomnienia oceniane według schematu:

++++ bdb

+++ - db

++ - - dst

+ - - - dop

- - - - ndst

Kryteria ocen prac pisemnych

Krótkie i dłuższe formy pisemne, w tym kartkówki, prace domowe, sprawdziany pisemne:

- poprawność rozwiązania zadania,
- logiczność wypowiedzi,

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

- poprawność zastosowanej metody do rozwiązania zadania,
- zgodność odpowiedzi z pytaniem.

W monografiach, portfolio, sprawozdaniach pisemnych:

- zgodność z tematem,
- logiczny układ pracy,
- poprawność językowa i merytoryczna,
- przygotowanie bibliografii,
- estetyka pracy.

Ocenianie podczas pracy w grupie

- podział pracy zgodny z potrzebami uczniów/uczennic,
- sposoby podejmowania decyzji,
- współdziałanie w grupie,
- postawa podczas pracy,
- forma prezentacji efektów częściowych i ostatecznych wyników pracy.

Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

OCENIANIE PROJEKTU EDUKACYJNEGO:

Etap pracy	Kryterium
I. Wkład ucznia/uczennicy w realizację projektu	Zaangażowanie ucznia/uczennicy
	Samodzielność oraz poprawność wykonania zadania
	Terminowość wykonania przydzielonych zadań
	Umiejętność współpracy w grupie
	Pomysłowość i innowacyjność
II. Ocena efektu końcowego	Zawartość merytoryczna, zgodność z tematem
	Wartości dydaktyczne i wychowawcze, trafność dowodów i badań
	Oryginalność
	Wykorzystanie różnorodnych materiałów źródłowych
	Estetyka, staranność, kompozycja
III. Ocena prezentacji	Merytoryczna wartość informacji przekazanych w prezentacji
	Pomysłowość prezentacji
	Poprawność językowa
	Zainteresowanie publiczności
	Poprawność udzielanych wyjaśnień i odpowiedzi odbiorcom

PROPOZYCJA EWALUACJI

Pomimo, że *Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników* nie nakłada na autorów programów nauczania obowiązku planowania ewaluacji, niemniej proponujemy, aby każdy nauczyciel/ka realizujący/a program dokonywał/a ewaluacji opartej na bieżącej obserwacji pracy uczniów/uczennic, ich zaangażowania i osiągniętych wyników. Do ewaluacji rekomendujemy m.in. nowatorską metodę *e-portfolio*. Na podstawie w/w ewaluacji nauczyciel/ka może dokonywać modyfikacji działań w zakresie stosowanych metod, form pracy, sposobów indywidualizacji, pamiętając, że każdy zespół klasowy cechuje swoista odrębność i specyfika. Warto podkreślić, że przy ewaluacji niezwykle ważną rolę odgrywa autorefleksja i autoanaliza.

"Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego"



Interdyscyplinarny program nauczania dla klas I-III gimnazjum obejmujący skorelowane treści matematyki oraz fizyki.

BIBLIOGRAFIA

1. B. Niemierko, *Pomiar wyników kształcenia*, WSiP S.A., Warszawa 1999
2. T. Starachowska, *Nauczyciele i Matematyka + Technologia Informacyjna*, Nr 84, Zima 2012, ISSN 1897-7
3. Linn M.C., Davis E.A., Bell P., *Internet Environments for Science Education*, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Mahwah, NJ, 2004
4. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół
5. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 7 lutego 2012 r. w sprawie ramowych planów nauczania w szkołach publicznych
6. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 21 czerwca 2012 r. w sprawie dopuszczania do użytku w szkole programów wychowania przedszkolnego i programów nauczania oraz dopuszczania do użytku szkolnego podręczników.