

# **Informatyka dla fizyków**

## **IV etap edukacyjny – zakres uzupełniający**

program nauczania obowiązujący  
w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

<u>Opracowanie:</u>	Urszula Dzwonowska, Mirosław Galikowski, Teresa Wojciechowska
<u>Liczba godzin:</u>	30 + 15 (klasa II i III)
<u>Forma nauczania:</u>	Mieszana – będąca połączeniem dotychczas stosowanych metod nauczania z nauczaniem na odległość opartym na przekazie elektronicznym
<u>Wykaz portali edukacyjnych do pracy on-line:</u>	
<u>Wykaz dodatkowego oprogramowania:</u>	<b>System operacyjny Windows, Microsoft Office;</b>

## **W**stęp

Program nauczania przedmiotu uzupełniającego **Informatyka dla fizyków** jest adresowany do uczniów klas drugich i trzecich z rozszerzeniem fizyki w liceum ogólnokształcącym. Opracowany został na bazie podstawy programowej przedmiotu Informatyka i Fizyka w zakresie rozszerzonym.

W podstawie programowej dla przedmiotu Informatyka w zakresie rozszerzonym zostały zapisane następujące **treści nauczania**:

1. Posługiwanie się komputerem i jego oprogramowaniem, korzystanie z sieci komputerowej.
2. Wyszukiwanie, gromadzenie, selekcjonowanie, przetwarzanie i wykorzystywanie informacji, współtworzenie zasobów w sieci, korzystanie z różnych źródeł i sposobów zdobywania informacji.
3. Komunikowanie się za pomocą komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych.
4. Opracowywanie informacji za pomocą komputera, w tym rysunków, tekstów, danych liczbowych, animacji, prezentacji multimedialnych i filmów.
5. Rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji z wykorzystaniem komputera, stosowanie podejścia algorytmicznego.
6. Wykorzystywanie komputera oraz programów edukacyjnych do poszerzenia wiedzy i umiejętności z różnych dziedzin.
7. Wykorzystywanie komputera i technologii informacyjno-komunikacyjnych do rozwijania zainteresowań, opisywanie zastosowań informatyki, ocena zagrożeń i ograniczeń, aspekty społeczne rozwoju i zastosowań informatyki.



## **Informatyka dla fizyków**

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

---

W podstawie programowej dla przedmiotu Fizyka w zakresie rozszerzonym zostały zapisane następujące **treści nauczania**:

1. Znajomość i umiejętność wykorzystania pojęć i praw fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie.
2. Analiza tekstów popularno-naukowych i ocena ich treści.
3. Wykorzystanie i przetwarzanie informacji zapisanych w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków.
4. Budowa prostych modeli fizycznych i matematycznych do opisu zjawisk.
5. Planowanie i wykonywanie prostych doświadczeń i analiza ich wyników.

Program nauczania przedmiotu uzupełniającego **Informatyka dla fizyków** wykorzystuje wyżej wymienione treści nauczania, a w nich:

- wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do obrazowania zależności funkcyjnych i do zapisywania algorytmów, tworzenia bazy danych,
- wykorzystywanie poznanych praw fizycznych w życiu codziennym, technice oraz w czasie nauki innych dyscyplin naukowych
- opisywanie zjawisk życia codziennego pod kątem odkrywania praw przyrody.
- przeprowadzanie eksperymentu naukowego i analizowanie pozyskanych wyników pod kątem ich przydatności i zgodności z przewidywaniami.
- wysnuwanie hipotez na podstawie wyników eksperymentu naukowego,
- opracowywanie zespołowo projektu przedmiotowego i międzyprzedmiotowego z wykorzystaniem metod i narzędzi informatyki,
- korzystanie z zasobów edukacyjnych udostępnianych na portalach przeznaczonych do kształcenia na odległość.

Uczniowie uzyskają kompetencje związane z różnymi dziedzinami nauki a w szczególności informatyki, matematyki i fizyki. Szczególny nacisk zostanie położony na:

1. Wykorzystanie arkusza kalkulacyjnego do obrazowania zależności funkcyjnych.
2. Grupowe tworzenie projektów. Prezentację tych projektów. Tematy projektów będą obejmowały obszary informatyki i fizyki. Bardzo duży nacisk podczas realizacji projektów będzie kładziony na przestrzeganie prawa autorskiego.

Odpowiednio dobrane przykłady zadań i otwartość na różnorodność rozwiązań wpłynie na rozwój umiejętności algorytmicznego myślenia i wykorzystania metod numerycznych do rozwiązywania problemów fizycznych. Wszystkie omawiane zagadnienia powinny łączyć się w całość i w efekcie prowadzić do opracowywania przez uczniów zaawansowanych projektów.

Najważniejszym czynnikiem osiągnięcia sukcesu będzie pełna realizacja programu nauczania. Z tym związane jest wcześniejsze przygotowanie pracowni, materiałów ćwiczeniowych, skorzystanie z odpowiedniego podręcznika i platformy zdalnego nauczania oraz efektywne wykorzystanie czasu.



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania

### A. Gromadzenie informacji, wyszukiwanie i przetwarzanie danych - Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego (25 h)

- Zagadnienia związane z komputerowymi bazami danych, tworzenie tabel i wykresów
- Rodzaje wykresów i ich zastosowanie
- Złożone formuły w arkuszu kalkulacyjnym
- Cechy skutecznej prezentacji w zależności od jej przeznaczenia
- Zaawansowane narzędzia do wyznaczania rozwiązań
- Zaawansowane techniki tworzenia wykresów
- Zastosowanie makr i procedur VBA do analizy danych
- Symulacja zjawisk za pomocą arkusza kalkulacyjnego
- Elementy multimedialne w prezentacjach, przygotowanie prezentacji do pokazu
- E-learning jako coraz popularniejsza forma doskonalenia zawodowego, zdobywania kwalifikacji, aktywizacji i uatrakcyjniania tradycyjnej formy kształcenia

### B. Zastosowanie narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu zadań z fizyki Analiza danych z eksperymentów fizycznych (5 h)

- Analiza i modelowanie problemów i sytuacji problemowych z różnych dziedzin
- Określanie i formułowanie sytuacji problemowych, których rozwiązanie wymaga użycia komputera
- Podstawowe techniki algorytmiczne
- Dobór i układanie efektywnych algorytmów do rozwiązywania problemów.
- Zastosowanie arkusza kalkulacyjnego w kinematyce punktu
- Drgania i fale mechaniczne prezentowane za pomocą arkusza kalkulacyjnego

### C. Zastosowanie narzędzi informatycznych w rozwiązywaniu zadań z fizyki. Numeryczna analiza zjawisk fizycznych (15 h)

- Funkcja wykładnicza cz. II.
- Szereg promieniotwórczy
- Wykres w skali logarytmicznej. Krzywa rezonansowa obwodu RLC.
- Zadanie „o dziesięć mniej”.
- Zderzenie niesprężyste - przekaz pędu i energii kinetycznej.
- Charakterystyka napięciowo-prądowa ogniwa.
- Pomiar oporu wewnętrznego woltomierza.
- Element nieliniowy w obwodzie - cz. I.
- Element nieliniowy w obwodzie - cz. II.
- Przejście światła przez pryzmat - cz. I.
- Przejście światła przez pryzmat - cz. II.



## Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Najważniejszym dokumentem opisującym sposoby oceniania postępów i osiągnięć uczniów jest wewnątrzszkolny system oceniania. Wszystkie przedmiotowe regulaminy powinny być z nim całkowicie zgodne. Nie można więc ułożyć uniwersalnego Przedmiotowego Regulaminu Oceniania. Możliwe jest natomiast sformułowanie jego głównych założeń i niektórych kryteriów.

### Uniwersalne kryteria pomocne w ułożeniu Przedmiotowego Systemu Oceniania

- a) Przed przystąpieniem do ćwiczeń uczniowie powinni znać kryteria, według których będą oceniani.
- b) Ocenie podlega ostateczny wynik ćwiczenia, np. dokument tekstowy, przetworzone zdjęcie itp.
- c) Na ocenę ma wpływ termin oddania pracy.
- d) Ocenie mogą podlegać także: aktywność na lekcji, zgodność z założeniami zadania, szybkość wykonania ćwiczenia, odpowiedzi ustne, sprawdziany on-line i off-line w postaci testów lub praktycznych ćwiczeń sprawdzających, dokładność wykonania ćwiczenia, estetyka, funkcjonalność projektu, umiejętność kierowania zespołem, prace domowe, przygotowanie do zajęć i inne wynikające z doświadczeń nauczyciela.

### Kryteria na poszczególne oceny:

- ocenę **dopuszczającą** otrzymuje uczeń, który wykonuje ćwiczenie z pomocą nauczyciela lub kolegi z zespołu, niedbale korzysta z narzędzi i nie stosuje wszystkich zaleceń wynikających z zadania, nie dba o estetykę dokumentów, nie potrafi współpracować z zespołem
- ocenę **dostateczną** otrzymuje uczeń, który poprawnie użył określonych w zadaniu narzędzi, lecz nie wykorzystał ich wszystkich możliwości, w końcowym dokumencie lub projekcie występują niedoskonałości wynikające z niedbałości lub nieumiejętnego korzystania z narzędzi edytora, ma problemy ze współpracą z członkami zespołu
- ocenę **dobrą** otrzymuje uczeń, który samodzielnie wykonuje zadanie, dobrze współpracuje z członkami zespołu, oddaje prace w określonym terminie, projekty mają drobne niedoskonałości, występują nieuzasadnione odstępstwa od założeń zadania
- ocenę **bardzo dobrą** powinien uzyskać uczeń: samodzielnie wykonujący ćwiczenie lub swoje zadania w zespole, oddający prace w wyznaczonym terminie, używający wszystkich możliwych opcji narzędzi do poprawy jakości wykonanej pracy, oddający prace estetyczne bez wad, zawierające niewpływające na jakość pracy błędy lub niedociągnięcia
- ocenę **celującą** powinien uzyskać uczeń: perfekcyjnie wykonujący założenia danego projektu lub zadania, oddający prace w wyznaczonym czasie, pracujący samodzielnie lub spełniający wzorowo swoje zadania w zespole, np. lidera grupy; w przypadku zadań graficznych powinno być spełnione



kryterium estetyki i zgodności z zasadami tworzenia danego rodzaju grafiki oraz prawidłowe użycie narzędzi edytorów

Na ocenę powinna mieć też wpływ ogólna postawa ucznia i kultura informatyczna. Jest to subiektywny czynnik, dlatego nauczyciel powinien stosować go z rozwagą.

Innym elementem wpływającym na ocenę pracy ucznia jest jego zaangażowanie w projekty informatyczne wykonywane na rzecz szkoły, organizacji młodzieżowej, zespołu itp. w czasie wolnym. W takim przypadku można wystawić dodatkowe oceny za aktywność.

### **Podsumowanie**

Kryteria na poszczególne oceny powinien samodzielnie sformułować nauczyciel, korzystając z własnych doświadczeń, przykładowego opisu ocen, opierając się o Wewnątrzszkolny System Oceniania. Gotowy system powinien być ogłoszony uczniom na pierwszych zajęciach. Kryteria oceniania będą wtedy zrozumiałe dla wszystkich. Dla niektórych ćwiczeń można ustalić bardziej precyzyjne kryteria.

Uczniowie o specjalnych potrzebach edukacyjnych, dla których stosuje się kartę pracy i indywidualizację, podlegają tym samym kryteriom oceniania, z wyjątkiem ćwiczeń, w których nauczyciel przewidział odrębne kryteria.

Bardzo dobrym narzędziem do oceniania, archiwizowania i opisywania prac oraz przeprowadzania sprawdzianów wiedzy i umiejętności jest platforma e-learningowa. Jej stosowanie znacznie poprawia komfort pracy nauczyciela i pozwala uporządkować dokumentację zajęć. Sprawdziany – testy przeprowadzane za pośrednictwem platformy sprawdzane są automatycznie i oceniane według kryteriów ustalonych przez prowadzącego zajęcia. Nauczyciel może kontrolować terminowość oddawania prac i uzasadniać wystawioną ocenę. Możliwe jest też ocenianie prac po upływie pewnego czasu, co dodatkowo zwiększa komfort pracy. Oceny z platformy łatwo przepisać do dziennika. Można także analizować wyniki całej klasy lub grupy za pomocą wykresów i zestawień. Dzięki temu nauczyciel może ocenić poziom trudności postawionego przed uczniami zadania, a także poziom opanowania materiału w danej klasie. Zestawienia są generowane automatycznie i są dobrym narzędziem ewaluacyjnym.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

### Kl. 2 i 3 (I semestr klasy 3) (45 lekcji)

#### Tytuł działu 1 Wprowadzenie do zajęć (1 h)

Numer lekcji	Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia	Uwagi
1.	Czym będziemy zajmować się na lekcjach Informatyka dla fizyków.	Regulamin pracowni, BHP, omówienie programu nauczania i zapoznanie z wymaganiami edukacyjnymi i PSO.	Uczeń potrafi bezpiecznie obsługiwać sprzęt znajdujący się w pracowni, samodzielnie i bezpiecznie pracuje w sieci lokalnej i globalnej;	Wiadomości wstępne powinny być podane w szczególnie atrakcyjny sposób, aby zaciekawić i zachęcić uczniów do zastosowania informatyki w fizyce

#### Tytuł działu 2 Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego 24 h

Numer lekcji	Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia	Uwagi
1.	Powtórzenie wiadomości o arkuszu kalkulacyjnym	<ul style="list-style-type: none"><li>• budowa arkusza kalkulacyjnego</li><li>• formuły w arkuszu</li><li>• adresowanie komórek (tabliczka mnożenia jednym wzorem)</li><li>• adresowanie bloków</li><li>• kiedy kropka, kiedy średnik</li><li>• formatowanie komórek, formatowanie warunkowe</li><li>• wartość a zawartość</li></ul>	Rozróżnia typy danych, wprowadza formuły, posługuje się adresami bezwzględными, względnymi i mieszanyymi; Formatuje komórki, rozróżnia wartość od zawartości	
2.	Podstawowe funkcje arkusza kalkulacyjnego	<ul style="list-style-type: none"><li>• formuły zaokrąglania</li><li>• Ile.liczb</li><li>• suma, średnia, iloczyn</li><li>• licz.jezeli, suma.jezeli</li></ul>	Potrafi prawidłowo zastosować podstawowe funkcje arkusza podczas rozwiązywania zadań matematycznych i fizycznych.	



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

		<ul style="list-style-type: none"><li>wyszukaj.poziomo, wyszukaj.pionowo</li></ul>		
3.	Wprowadzanie i obliczanie zaawansowanych wyrażeń arytmetycznych	<ul style="list-style-type: none"><li>Wprowadzanie i obliczanie wyrażeń typu: wyliczone y z równania okręgu, równanie elipsy, prędkość w rzucie poziomym itp. <math>y = \mp\sqrt{9 - x^2}</math>;</li></ul>	Wykorzystuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania zadań rachunkowych z programu nauczania matematyki lub fizyki	
4-5	Zaawansowane narzędzia do wyznaczania rozwiązań, analiza warunkowa	<ul style="list-style-type: none"><li>szukaj wyniku</li><li>solver</li></ul>	Znajduje optymalną wartość dla formuły w pojedynczej komórce arkusza. Ustala maksymalną lub minimalną wartość określonej komórki przez zmianę innych komórek.	Polecana strona do zapoznania się z dodatkiem Solver <a href="http://office.microsoft.com/pl-pl/excel-help/dodatek-solver-informacje-HP005198368.aspx">http://office.microsoft.com/pl-pl/excel-help/dodatek-solver-informacje-HP005198368.aspx</a>
6-11	Formularze, formanty w arkuszu	<ul style="list-style-type: none"><li>przyciski</li><li>poła wyboru</li><li>paski przewijania</li><li>pole kombi</li><li>pole listy</li></ul>	Potrafi wstawić i oprogramować przyciski, pola wyboru i inne formanty definiując odpowiednie parametry	
12-14	Makra	<ul style="list-style-type: none"><li>definiowanie</li><li>nagrywanie makra</li><li>uruchamianie</li><li>edycja makra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Stosuje arkusz kalkulacyjny do rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych.</li><li>- Potrafi określić zakres działania makra.</li><li>- Uruchamia makro i podejmuje właściwe działania w celu zrealizowania algorytmu.</li><li>- Potrafi edytować otrzymane procedury w celu poprawienia efektywności działania makra.</li></ul>	



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

15-20	Elementy VBA	<ul style="list-style-type: none"><li>• struktura VBA</li><li>• tworzenie i edycja procedur</li><li>• podstawowe instrukcje</li><li>• Instrukcja warunkowa,</li><li>• instrukcja wyboru</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Definiuje proste procedury z zastosowaniem podstawowych poleceń języka VBA.</li><li>-Stosuje instrukcje warunkowe i wyboru w sytuacjach wymagających podejmowania właściwych działań z godnie z wymaganiami algorytmu.</li></ul>	
21-22	Zaawansowane techniki tworzenia wykresów	<ul style="list-style-type: none"><li>• serie z danymi o różnych rzędach wielkości</li><li>• serie danych przedstawiające dane o różnych jednostkach</li><li>• zastosowanie różnych typów wykresów</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Stosuje arkusz kalkulacyjny do gromadzenia danych i przedstawiania ich w postaci graficznej, z wykorzystaniem odpowiednich typów wykresów;</li><li>- Opisuje osie wykresu, ustala serie danych;</li></ul>	
23	Między finansami a fizyką.	<ul style="list-style-type: none"><li>• obliczenia finansowe prowadzące do wykresu funkcji czasu</li><li>• porównanie wykresów otrzymanych funkcji z wykresem funkcji wykładniczej</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Przygotuje arkusz kalkulacyjny do wykonania obliczeń</li><li>- Wykorzysta wprowadzone dane i obliczenia do wykonania wykresu otrzymanych zależności</li><li>- Zinterpretuje otrzymane dane i wykres</li></ul>	
24	Komputerowe badanie specyficznych właściwości funkcji wykładniczej. Ciąg dalszy lekcji 23	<ul style="list-style-type: none"><li>• interpretacja przygotowanych arkuszy kalkulacyjnych</li><li>• analiza własności funkcji wykładniczej</li><li>• obliczanie procentu składanego</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Interpretuje wyniki obliczeń i przebieg wykresów funkcji;</li><li>- Opisuje własności funkcji wykładniczej;</li><li>- Analizuje otrzymane wykresy zależności funkcyjnych;</li></ul>	

### Tytuł działu 3 Analiza danych z eksperymentów fizycznych 6 h

Numer lekcji	Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia	Uwagi
--------------	--------------	------------------	--------------------	-------



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

1	Przedstawianie wyników	<ul style="list-style-type: none"><li>• tabela</li><li>• diagram słupkowy</li><li>• wykres kołowy</li><li>• średnia arytmetyczna</li><li>• średnia ważona</li><li>• zaokrąglanie liczb</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- stosuje arkusz kalkulacyjny do przedstawiania wyników pomiarowych w postaci: tabel i wykresów;</li><li>- oblicza stosując arkusz kalkulacyjny średnią arytmetyczną i ważoną;</li><li>- zaokrągla wyniki obliczeń do wskazanego miejsca po przecinku.</li></ul>	Na lekcji można przygotować zbiory różnych wyników pomiarowych. Dobrze by było, gdyby to były wyniki pomiarów, które uczniowie sami zrobili na lekcji fizyki.
2	Niepewności pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"><li>• pomiar</li><li>• niepewność bezwzględna</li><li>• niepewność względna</li><li>• niepewność procentowa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- zapisuje wyniki pomiarów wraz z niepewnością pomiarową (<math>x \pm \Delta x</math>)</li><li>- oblicza niepewność względną i procentową</li></ul>	Jest to nawiązanie do lekcji poprzedniej. Uczniowie “obrabiają” posiadane wyniki pomiarów.
3	Odchylenie standardowe	<ul style="list-style-type: none"><li>• określenie odchylenia standardowego</li><li>• interpretacja fizyczna odchylenia standardowego</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-oblicza posługując się arkuszem kalkulacyjnym odchylenie standardowe średniej dla pewnej serii pomiarowej</li><li>- podaje interpretacje odchylenia standardowego</li></ul>	Trzeba uzasadnić sens stosowania tej wielkości.
4	Rozkłady	<ul style="list-style-type: none"><li>• rozkład normalny</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- wie, że wyniki dużej serii pomiarów, obarczonych pewnym błędem, będą układały się symetrycznie wokół prawdziwej wartości.</li></ul>	Uczniowie mogą wykonać np. 100 razy pomiar czasu spadania kulki z pewnej wysokości, a następnie zobrazować te wyniki w arkuszu kalkulacyjnym.
5	Interpolacja liniowa Regresja liniowa	<ul style="list-style-type: none"><li>• dopasowanie linii prostej do wykresu</li><li>• wykorzystanie Excela do przeprowadzenia regresji liniowej</li><li>• linie trendu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- dopasowuje linie prostą do punktów pomiarowych</li><li>- dopasowuje linie prostą do punktów pomiarowych</li></ul>	



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

6	Wykorzystanie wykresu	<ul style="list-style-type: none"><li>• prezentacja danych doświadczalnych w postaci wykresu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- oblicza z wykresu wielkości fizyczne np. prędkość, przyspieszenie, opór, masę.</li><li>- tworzy np. charakterystyki prądowo - napięciowe dla opornika, żarówki, diody</li></ul>	
---	-----------------------	--	---	--

### Tytuł działu 4 Numeryczna analiza zjawisk fizycznych 15 h

Numer lekcji	Temat lekcji	Treści nauczania	Osiągnięcia ucznia	Uwagi
1.	Funkcja wykładnicza cz. II	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykres funkcji wykładniczej,</li><li>• Czas połowicznego rozkładu</li><li>• Oprocentowanie lokat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tworzy wykres funkcji wykładniczej, wprowadza formuły do obliczania oprocentowania lokat.</li><li>- Zapoznaje się z rozpadem promieniotwórczym pierwiastków</li></ul>	
2.	Szereg promieniotwórczy	<ul style="list-style-type: none"><li>• Naturalne szeregi promieniotwórcze.</li><li>• Rodziny promieniotwórcze</li><li>• Rzeczywisty szereg promieniotwórczy - uranowy „<math>4n + 2</math>”.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Rozumie na czym polegają równowagi w szeregu promieniotwórczym</li><li>- Tworzy wykresy szeregów promieniotwórczych</li><li>- Dostrzega analogię problemu przykładami zaczerpniętymi ze świata finansów</li></ul>	
3.	Wykres w skali logarytmicznej. Krzywa rezonansowa obwodu RLC.”	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skala liniowa</li><li>• Skala logarytmiczna</li><li>• Krzywa rezonansowa obwodu RLC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Potrafi organizować tabele i wykresy, by uzyskać czytelny obraz badanego zjawiska.</li><li>- Tworzy wykres w skali liniowej i logarytmicznej.</li><li>- Potrafi porównać uzyskane efekty na wykresach liniowych i logarytmicznych.</li><li>- Samodzielnie tworzy skalę logarytmiczną.</li></ul>	
4.				
5.	Zadanie „o dziesięć mniej”	<ul style="list-style-type: none"><li>•</li></ul>		



KAPITAŁ LUDZKI  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Informatyka dla fizyków**

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

6.	Zderzenie niesprężyste - przekaz pędu i energii kinetycznej	•		
7.				
8.				
9.	Charakterystyka napięciowo-prądowa ogniwa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Badanie charakterystyki napięciowo-prądowej ogniwa</li> <li>• Wyznaczenie siły elektromotorycznej (SEM) <math>\varepsilon</math></li> <li>• Opóru wewnętrznego <math>r</math> ogniwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tworzy wykresy z prostokątami niepewności pomiarowej, linią trendu</li> <li>- Analizuje wyniki i wyciąga wnioski, wiedząc, że ma do czynienia z wynikami pomiarów, które są obarczone niepewnością pomiarową</li> </ul>	
10.	Pomiar oporu wewnętrznego woltomierza	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczenie oporu wewnętrznego woltomierza</li> <li>• Linearyzacja danych pomiarowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretuje i ocenia uzyskane wartości współczynników optymalnej funkcji liniowej</li> <li>- Sporządza wykres, dokonuje linearyzacji wyników pomiarów, dodaje do wykresu prostokąty niepewności pomiarowej oraz linię trendu</li> </ul>	
11.	Element nieliniowy w obwodzie - cz. I	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matematyczny opis charakterystyki <math>I(U)</math> żarówki.</li> <li>• Szeregowe połączenie opornika i żarówki</li> <li>• Komputerowe rozwiązanie równania <math>\varepsilon - R \cdot I - U_w \cdot (I/I_w)^{1/\alpha} = 0</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rozwiązanie tabelaryczne i graficzne równania <math>\varepsilon - R \cdot I - U_w \cdot (I/I_w)^{1/\alpha} = 0</math></li> <li>Ustawia parametry zadania, wypełnia tabelę, wykonuje wykres funkcji <math>U(I)</math> oraz <math>\varepsilon - UR(I)</math>.</li> <li>- Rozwiązuje numerycznie równanie – używając narzędzia Solver</li> </ul>	
12.	Element nieliniowy w obwodzie - cz. II	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przykłady nieliniowego elementu obwodu</li> <li>• Linearyzacja funkcji potęgowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykonaj pomiary i wpisuje otrzymane wyniki do tabeli, sporządza wykres zależności <math>I(U)</math>, nanosi linię trendu</li> <li>- Analizuje dane przekształcone, ocenia ułożenie punktów pomiarowych</li> </ul>	
13.	Przejście światła przez pryzmat -	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przejście światła przez pryzmat. Kąt odchylenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sporządza wykres funkcji <math>\alpha(u) = \arcsin(n \cdot u)</math></li> <li>- Sporządza wykres zależności <math>\varepsilon(\alpha)</math>. Wykorzystując</li> </ul>	



**KAPITAŁ LUDZKI**  
CZŁOWIEK – NAJLEPSZA INWESTYCJA!



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## Informatyka dla fizyków

program nauczania obowiązujący w klasach 2 i 3 Liceum Ogólnokształcącego

	cz. I	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funkcja „arcussinus</li><li>• Zależność <math>\varepsilon(\alpha)</math> - zależność ta będzie przedmiotem komputerowej analizy.</li><li>• Zależność kąta odchylenia <math>\varepsilon</math> od kąta padania <math>\alpha</math>.</li></ul>	<p>opcję wykresu, za pomocą której punkty zostaną połączone możliwie gładką linią</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Interpretuj pojawiające się ujemne wartości kątów <math>\gamma</math> i <math>\delta</math></li></ul>	
14.	Przejście światła przez pryzmat - cz. II	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rozwiązanie tabelaryczne i graficzne - badanie zależności <math>\varepsilon(n)</math>.</li><li>• Rozwiązanie numeryczne - narzędzie „Solver”</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sporządza wykres zależności <math>\varepsilon(n)</math>.</li><li>- Na wykresie umieszcza linię, odpowiadającą funkcji stałej o wartości <math>\varepsilon</math> zmierzonej w doświadczeniu</li><li>- Szacuje niepewność pomiarową <math>n</math> na podstawie zaproponowanej przez siebie procedury.</li><li>- Wykorzystaj solvera do rozwiązania numerycznego tego zadania.</li><li>- Szacuje niepewność pomiarową <math>\Delta n</math> wyznaczonego współczynnika załamania</li></ul>	



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego