



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

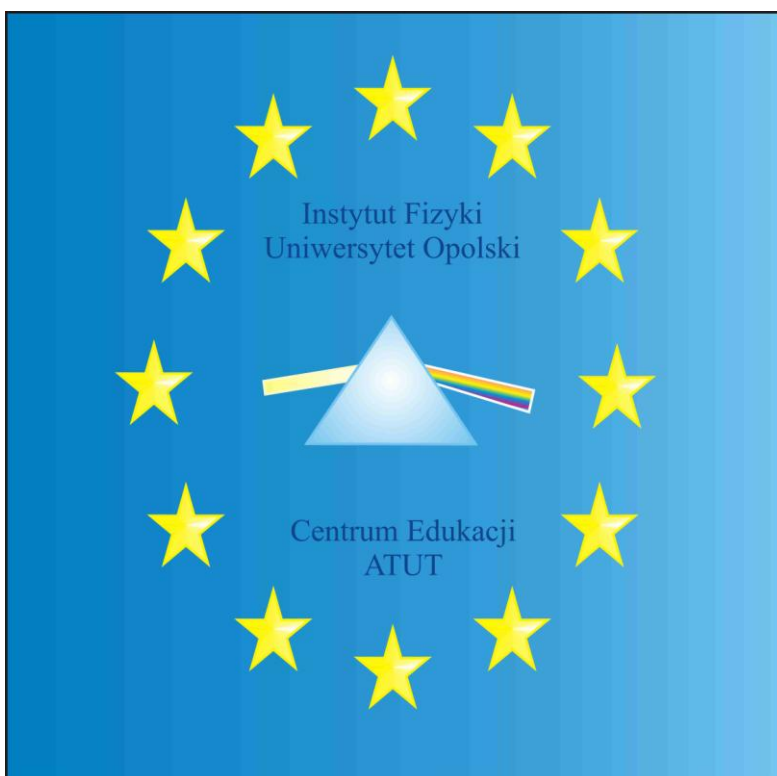


**PROGRAMY NAUCZANIA Z FIZYKI REALIZOWANE W RAMACH  
PROJEKTU INNOWACYJNEGO TESTUJĄCEGO**

***Zainteresowanie uczniów fizyką  
kluczem do sukcesu***

**PROGRAM ZAJĘĆ POZALEKCYJNYCH  
Z PRZYRODY I EKOLOGII  
SZKOŁA PONADGIMNAZJALNA**

**IV etap edukacyjny**



*Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki,  
Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.3 „Poprawa jakości kształcenia”  
Poddziałanie 3.3.4 „Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe”  
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego*



## Spis treści

<b>1. OGÓLNE ZAŁOŻENIA PROGRAMU.....</b>	<b>3</b>
<b>2. CELE NAUCZANIA PRZYRODY I EKOLOGII.....</b>	<b>3</b>
2.1. Cele ogólne programu.....	3
2.2. Ogólne cele edukacyjne .....	4
2.3. Cele poznawcze kształcące, społeczne i wychowawcze .....	4
<b>3. OGÓLNY ROZKŁAD MATERIAŁU .....</b>	<b>5</b>
<b>4. SZCZEGÓŁOWY PROGRAM NAUCZANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>5. ROZKŁAD MATERIAŁU Z CELAMI SZCZEGÓŁOWYMI .....</b>	<b>7</b>
<b>6. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW .....</b>	<b>9</b>
<b>7. PROPOZYCJE METOD OCENY OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW.....</b>	<b>10</b>



## 1. Ogólne założenia programu

Do realizacji programu zalecane jest co najmniej 30 godzin lekcyjnych. Program obejmuje rozwinięcie wybranych haseł zawartych w aktualnej Podstawie Programowej przedmiotu fizyka i przyroda, IV etap edukacji, wzbogacony o zagadnienia z ekologii związane z alternatywnymi źródłami energii i zanieczyszczeniami falami elektromagnetycznymi. Realizacja tego programu pozwala na wyjaśnienie podstawowych zjawisk przyrody oraz działania urządzeń powszechnego użytku, stosowanymi w życiu codziennym. Program został pomyślany w taki sposób aby uczniowie na zajęciach wykonywali proste eksperymenty z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku. Konstruowali przyrządy pomiarowe i obserwowali wskazania mierników szacując niepewności pomiarowe i ich wpływ na interpretację wyników pomiarów i planowania eksperymentu. Wykorzystując proponowane pomoce uczniowie zbudują elektrownie solarną i wiatrową, zapoznając się z możliwościami stosowania alternatywnych źródeł energii. Za pomocą oscyloskopu i skonstruowanego własnoręcznie radiometru uczniowie zbadają zanieczyszczenie środowiska falami elektromagnetycznymi. Wraz z programem przygotowano przykładowe scenariusze lekcji i książkę *Fizyka w eksperymentach*. Dodatkowym elementem wzbogacającym program jest film przedstawiający wybrane eksperymenty wraz z komentarzem, instrukcją korzystania z oscyloskopu i montażu elektrowni solarnej i wiatrowej.

## 2. Cele nauczania przyrody i ekologii

### 2.1. Cele ogólne programu

1. Zwiększenie zainteresowania uczniów naukami przyrodniczymi (w szczególności fizyką).
2. Przygotowanie do podjęcia studiów na kierunkach przyrodniczo technicznych.
3. Zapewnienie uczniom ogólnej wiedzy z wybranych zagadnień z przyrody i ekologii w zakresie podstawowym i poszerzonym.
4. Wskazanie zagrożeń związanych z stosowaniem nowoczesnych technologii w życiu codziennym.
5. Kształtowanie umiejętności samodzielnego postrzegania i obserwowania zjawisk przyrodniczych w otoczeniu człowieka.
6. Umiejętność korzystania z przyrządów pomiarowych i interpretacji wyników pomiarów.
7. Umiejętność konstruowania prostych przyrządów i układów fizycznych.
8. Kształtowanie charakteru ucznia i umiejętności pracy w grupie.



## **2.2. Ogólne cele edukacyjne**

1. Kształtowanie krytycznego myślenia w odniesieniu do marketingu produktów wykorzystujących nowe technologie i wskazanie na niebezpieczeństwa związane z nieprawidłowym użytkowaniem takich urządzeń jak i ich wpływie na środowisko.
2. Kształtowanie świadomości istnienia praw rządzących mikro- i makroświatem oraz wynikająca z niej refleksja filozoficzno-przyrodnicza.
3. Dostrzeżenie struktury fizyki i kosmologii i ich związku z innymi naukami przyrodniczymi.
4. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk przyrodniczych.
5. Przeprowadzanie prostych doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
6. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności.
7. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów popularnonaukowych.
8. Przygotowanie do krytycznego odbioru i oceny informacji, a także podejmowania dyskusji i formułowania opinii (w szczególności w kontekście internetu).
9. Rozumienie znaczenia fizyki dla techniki, medycyny, ekologii, jej związku z różnymi dziedzinami działalności ludzkiej oraz implikacji społecznych i możliwości kariery zawodowej.
10. Zainteresowanie fizyką, biologią, ekologią i tajemnicami przyrody.

## **2.3. Cele poznawcze kształcące, społeczne i wychowawcze**

1. Kształtowanie umiejętności obserwowania zjawisk przyrodniczych.
2. Kształtowanie umiejętności obiektywnego opisywania obserwowanych zjawisk.
3. Kształtowanie umiejętności współpracy w zespole, organizowanie pracy w grupie.
4. Kształtowanie umiejętności zaplanowania i wykonywania prostego eksperymentu przyrodniczego.
5. Kształtowanie umiejętności zaplanowanie i wykonywania prostych przyrządów pomiarowych.
6. Kształtowanie umiejętności starannego i dokładnego wykonywania obliczeń i sporządzanie wykresów.
7. Kształtowanie umiejętności krytycznego korzystania z różnych źródeł informacji.
8. Kształtowanie umiejętności wykorzystywania technologii komputerowych do opracowywania wyników pomiarów.
9. Budzenie zainteresowania otaczającym nas światem oraz podziwu dla piękna przyrody.



### 3. Ogólny rozkład materiału

Rozkład materiału do realizacji zajęć pozalekcyjnych z przyrody i ekologii w szkołach ponadgimnazjalnych z książką *Fizyka w eksperymentach* i materiałem filmowym *Zanieczyszczenia polem elektromagnetycznym. Pozyskiwanie energii odnawialnej*.

Realizowane bloki tematyczne	Liczba godzin lekcyjnych	Dział podręcznika
<p>I - Transport w przyrodzie.</p> <p>1 - Włoskowatości ( podstawy fizyczne zjawiska, przykłady występowania zjawiska włoskowatości w przyrodzie).</p> <p>2 - Osmoza: podstawy fizyczne zjawiska, przykłady występowania zjawiska w przyrodzie.</p> <p>3 - Rola napięcia powierzchniowego w zjawiskach przyrodniczych: podstawy fizyczne zjawiska, przykłady występowania zjawiska napięcia powierzchniowego w przyrodzie.</p> <p>4 - Rola wiatru w zjawiskach przyrodniczych: podstawy fizyczne powstawania wiatru, trąby powietrznej i huraganu.</p>	11	I, IV, X, XIV
<p>II - Ładunek elektryczny w środowisku człowieka.</p> <p>1 - Budowa materii, rodzaje ładunków elektrycznych.</p> <p>2 - Zjawiska elektryczne występujące w procesach przyrodniczych.</p> <p>3- Magnetyzm materii, elektromagnetyzm, światło.</p>	5	VI, IX, XIV
III. Zanieczyszczenia środowiska polami fizycznymi.	6	II, XIV , Film
IV. Alternatywne źródła energii: elektrownia solarna i wiatrowa	8	XIV , Film
Razem godzin:	30	

### 4. Szczegółowy program nauczania

#### 1. Transport w przyrodzie – 11 godzin

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Rodzaje energii występujących w przyrodzie.	1
2. Rodzaje sił występujących w przyrodzie.	1
3. Rodzaje ruchów występujących w przyrodzie.	1
4. Podstawy fizyczne zjawiska włoskowatości, menisk wklęsły i wypukły.	1
5. wykorzystanie zjawiska osmozy w transporcie substancji czynnych biologicznie. Rola wody w układach biologicznych.	1
6. Podstawy fizyczne zjawiska napięcia powierzchniowego.	1
7. Rola napięcia powierzchniowego w zjawiskach przyrodniczych. Detergenty i impregnaty.	1
8. Opór powietrza i wiatr czynnikiem transportujący w przyrodzie (porównanie budowy nasion, lot owadów i ptaków).	1



9. Wpływ temperatury na właściwości materii. Procesy przyrodnicze związane z temperaturę.	1
10. Badanie ciśnienia atmosferycznego. Wpływ ciśnienia atmosferycznego na zjawiska przyrodnicze.	1
11. Prawo Archimedesesa w zjawiskach przyrodniczych.	1

*2. Ładunek elektryczny w środowisku człowieka – 6 godzin*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Podstawowe informacje na temat budowy materii. Rodzaje ładunków elektrycznych.	1
2. Zjawisko elektryzowania ciał. Zjawiska elektryczne w przyrodzie.	1
3. Opór elektryczny. Rodzaje przewodników. Półprzewodniki a nowoczesne technologie.	1
4. Zjawiska elektryczne w organizmie człowieka.	1
5. Właściwości magnetyczne materii, elektromagnesy.	1
6. Fale elektromagnetyczne. Mechanizm powstawania światła. Widzenie barw.	1

*3. Zanieczyszczenie środowiska polami fizycznymi – 6 godzin*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Oscyloskop - uniwersalny przyrząd pomiarowy. Pomiar indukowanego napięcia przez organizm człowieka.	1
2. Wpływ promieniowania na organizmy żywe	1
3. Budowa prostego radiometru. Pomiary zanieczyszczeń polem elektromagnetycznym w otoczeniu ucznia.	2
4. Dźwięk: pomiar natężenia, normy hałasu, zagrożenia.	1
5. Światło: pomiary oświetlenia miejsca pracy i wypoczynku ucznia, zanieczyszczenia światłem ( godziny nocne - reklamy i hipermarkety ).	1

*4. Alternatywne źródła energii – 8 godzin*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Elektrownia solarna. Podstawy fizyczne. Konstrukcja modelu.	4
2. Elektrownia wiatrowa. Podstawy fizyczne. Konstrukcja modelu.	3
3. Budowa i zasada działania elektrowni atomowej. Korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej	1



## 5. Rozkład materiału z celami szczegółowymi

### 1. Transport w przyrodzie.

Temat	Realizowane cele szczegółowe według podstawy programowej
1. Zasada zachowania energii	Uczeń wyjaśnia na podstawie przykładów z życia codziennego funkcjonowanie zasady zachowania energii w przyrodzie.
2. Zasady dynamiki	Uczeń interpretuje na podstawie obserwacji zjawisk przyrodniczych występowanie i rodzaje sił.
3. Ruch jednostajny i zmienny, drgania.	Uczeń opisuje rodzaje ruchów w przyrodzie, analizuje ich przyczynę i szuka związku pomiędzy rodzajem ruchu a działającą siłą.
4. Zjawisko włoskowatości, zwilżanie gleby.	Uczeń wyjaśnia, na czym polega zjawisko włoskowatości podaje warunki jego występowania i podaje przykłady z życia codziennego.
5. Osmoza, fizyczne podstawy. Osmoza odwrócona - filtry wody.	Uczeń analizuje zjawisko osmozy, wskazuje na rolę osmozy w procesach przyrodniczych.
6. Podstawy fizyczne zjawiska napięcia powierzchniowego.	Uczeń opisuje siły występujące na powierzchni faz. Analizuje zjawiska powierzchniowe: pływająca moneta, szpilka, zachowanie owadów wodnych, kształt kropli
7. Rola napięcia powierzchniowego w procesach przyrodniczych.	Uczeń opisuje zjawiska przyrodnicze, w których napięcie powierzchniowe odgrywa główną rolę. Wskazuje na fizyczne podstawy tego zjawiska i sposoby wykorzystania jego przez świat roślin i zwierząt.
8. Opór powietrza i wiatr - czynnikiem transportującym w przyrodzie (porównanie budowy nasion, lot owadów i ptaków).	Uczeń poznaje wpływ czynników fizycznych na transport nasion w przyrodzie. Porównuje budowę nasion różnych roślin i wyciąga wnioski o związkach pomiędzy ich kształtem a parametrami fizycznymi.
9. Wpływ temperatury na właściwości materii. Procesy przyrodnicze związane z temperaturą.	Uczeń opisuje zachowanie się materii pod wpływem temperatury, porównując różne skutki: zmiany rozmiarów, zmiany w gęstości, zmiany w oporze elektrycznym, zmiany w szybkości reakcji chemicznych i zmiany w przebiegu procesów biologicznych.
10. Badanie ciśnienia atmosferycznego. Wpływ ciśnienia atmosferycznego na zjawiska przyrodnicze.	Uczeń analizuje rozkład ciśnienia atmosferycznego na powierzchni Ziemi. Wyjaśnia czynniki fizyczne wpływające na zmiany ciśnienia. Podaje przykłady wpływu ciśnienia na zjawiska przyrodnicze (powstawanie frontów atmosferycznych, ruchy powietrza, reakcje organizmów na gwałtowne zmiany ciśnienia)
11. Prawo Archimedesesa w zjawiskach przyrodniczych.	Uczeń opisuje przykłady działania prawa Archimedesesa w przyrodzie: pływanie ciał, unoszenie się balonów w powietrzu, pływanie stworzeń wodnych, zasada działania łodzi podwodnych i batyskafów (eksperyment z nurkiem).



## 2. Ładunek elektryczny w środowisku człowieka

<b>Temat</b>	<b>Realizowane cele szczegółowe według podstawy programowej</b>
1. Podstawowe informacje na temat budowy materii. Rodzaje ładunków elektrycznych.	Uczeń opisuje budowę materii, rozróżnia cząsteczki elementarne i ich ładunki elektryczne. Wyjaśnia pojęcie jonów (kationów i anionów) i ich znaczenie w przewodnictwie elektrycznym.
2. Zjawisko elektryzowania ciał. Zjawiska elektryczne w przyrodzie.	Uczeń opisuje fizyczne podstawy zjawiska elektryzowania ciał. Podaje przykłady występowania tego procesu w przyrodzie i życiu codziennym.
3. Opór elektryczny. Rodzaje przewodników. Półprzewodniki a nowoczesne technologie.	Uczeń klasyfikuje materię ze względu na przewodnictwo elektryczne. Uczeń wyjaśnia na podstawie przykładów z życia codziennego pojęcie oporu elektrycznego i jego konsekwencje: opór linii energetycznych (straty energii), opór elementów elektrycznych (żarówki). Wskazuje na rolę półprzewodników w nowoczesnych technologiach.
4. Zjawiska elektryczne w organizmie człowieka.	Uczeń opisuje występowanie zjawisk elektrycznych w organizmach żywych. Wyjaśnia zasadę przewodzenia impulsów nerwowych, stymulowania do skurczów mięśni, pracę mięśnia sercowego i działanie defibrylatora. Rozumie działanie receptorów jako przetworników impulsów fizykochemicznych na prąd - impuls nerwowy.
5. Właściwości magnetyczne materii, elektromagnesy.	Uczeń klasyfikuje materię ze względu na właściwości magnetyczne. Uczeń wyjaśnia na podstawie przykładów z życia codziennego zastosowanie magnesów stałych i elektromagnesów.
6. Fale elektromagnetyczne. Mechanizm powstawania światła. Widzenie barw.	Uczeń wyjaśnia pojęcie i cechy fizyczne fal elektromagnetycznych. Potrafi wprowadzić podział fal elektromagnetycznych ze względu na ich długość. Rozumie zasadę powstawania fal i ich właściwości zależne od długości. Rozumie działanie receptora wzroku jako przetworników impulsów fizykochemicznych na prąd - impuls nerwowy. Rozumie na czym polega widzenie barw i ich mieszanie.

## 3. Zanieczyszczenie środowiska polami fizycznymi

<b>Temat</b>	<b>Realizowane cele szczegółowe według podstawy programowej</b>
1. Oscyloskop - uniwersalny przyrząd pomiarowy. Pomiar indukowanego napięcia przez organizm człowieka.	Uczeń wyjaśnia zasadę działania oscyloskopu jako uniwersalnego przyrządu pomiarowego. Uczniowie w grupach dokonują pomiaru napięć indukowanych przez ich organizmy w zależności od różnych parametrów fizycznych (masa ciała, odległość od źródeł prądu zmiennego).
2. Wpływ promieniowania na organizmy żywe.	Uczeń: wyjaśnia wpływ promieniowania elektromagnetycznego na materię oraz na organizmy żywe, opisuje wybrany sposób wykrywania promieniowania





	elektromagnetycznego.
3. Budowa prostego radiometru. Pomiary zanieczyszczeń polem elektromagnetycznym w otoczeniu ucznia.	Uczniowie wykazują umiejętność konstruowania prostych przyrządów naukowych: pod nadzorem nauczyciela budują samodzielnie prosty radiometr i wykonują pomiary fizyczne pola.
4. Dźwięk: pomiar natężenia, normy hałasu, zagrożenia.	Uczeń opisuje parametry fali akustycznej, definiuje pojęcia decybel, dokonuje pomiarów decybelomierzem poziomu dźwięku w wybranych miejscach i konfrontuje wyniki z normami hałasu.
5. Światło: pomiary oświetlenia miejsca pracy i wypoczynku ucznia, zanieczyszczenia światłem (godziny nocne - reklamy i hipermarkety).	Uczeń opisuje parametry fali świetlnej, definiuje pojęcia Luxa, dokonuje pomiarów luksomierzem poziomu natężenia światła w wybranych miejscach i konfrontuje wyniki z normami oświetlenia.

#### 4. Alternatywne źródła energii

<b>Temat</b>	<b>Realizowane cele szczegółowe według podstawy programowej</b>
1. Elektrownia solarna. Podstawy fizyczne. Konstrukcja modelu.	Uczeń opisuje podstawy zjawiska fotoelektrycznego. Wyjaśnia zasadę zamiany energii słonecznej w energię elektryczną, rozumie pojęcie sprawności urządzenia. Potrafi samodzielnie budować proste układy elektryczne. Rozumie potrzebę stosowania alternatywnych źródeł energii.
2. Elektrownia wiatrowa. Podstawy fizyczne. Konstrukcja modelu.	Uczeń opisuje podstawy zjawiska zamiany energii mechanicznej w energię elektryczną. (budowa prądnicy). Wyjaśnia zasadę zamiany energii wiatru w energię elektryczną, rozumie pojęcie sprawności urządzenia. Potrafi samodzielnie budować proste układy mechaniczne i elektryczne.
3. Budowa i zasada działania elektrowni atomowej. Korzyści i zagrożenia płynące z energetyki jądrowej	Uczeń opisuje podstawy zjawiska zamiany energii jądrowej w energię elektryczną. (kontrolowany rozpad jądrowy). Wyjaśnia zasadę zamiany energii rozpadu w energię elektryczną, rozumie pojęcie sprawności urządzenia. Rozumie korzyści i zagrożenia związane z działaniem energetyki jądrowej.

#### 6. Procedury osiągnięcia celów

Przy realizacji powyższego programu szczególny nacisk powinien być położony na:

- metody aktywizacji uczniów,
- wykonywanie przez uczniów dużej liczby doświadczeń o niewielkim stopniu trudności,
- umiejętność rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych i problemowych,



- wykazanie znaczenia fizyki dla postępu cywilizacyjnego, techniki, medycyny i ochrony środowiska,
- przygotowanie uczniów do pracy w zespołowej i wyrobienie odpowiedzialności osobistej za powodzenie zespołu,
- umiejętność samodzielnego korzystania przez uczniów z różnych źródeł informacji,
- umiejętność krytycznego myślenia.

## **7. Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów**

Celem zajęć pozalekcyjnych z przyrody i ekologii jest zwiększenie zainteresowania uczniów fizyką i podjęciem przez nich studiów na kierunkach przyrodniczo technicznych. Zapewnienie trwałej ogólnej wiedzy z zakresu przyrody i ekologii, kształtowanie świadomości istnienia praw rządzących przyrodą. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć uczniów:

- sprawdzanie prac wykonanych przez uczniów na zajęciach - jakość wykonania eksperymentu i przyrządu oraz poprawność opracowania danych pomiarowych,
- opracowania przygotowane na podstawie literatury naukowej i popularnonaukowej,
- indywidualna praca na zajęciach - stopień zaangażowania,
- wykonywanie prostych doświadczeń i konstruowanie układów mechanicznych i elektrycznych.