



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

# **INNOWACYJNA TECHNIKA**

## **Programy zajęć technicznych dla gimnazjów**

**Oś tematyczna:**

### **ENERGIA I ROBOTYKA**

**Moduł 1**

***ENERGIA I ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA***

**Moduł 2**

***ROBOTYKA I TECHNOLOGIA***



**Autorzy:**

*Jerzy Czarnocki*  
*Jerzy Kołtątaj*  
*Robert Królik*  
*Wiesław Paniczko*  
*Czesław Spisak*

Białystok 2014



## **SPIS TREŚCI**

Strona

1. WSTĘP.....	4
2. PODSTAWA PROGRAMOWA.....	5
3. ZAŁOŻENIA CHARAKTERYZUJĄCE PROGRAM.....	5
3.1. Cele edukacyjne kształcenia .....	6
3.2. Cele wychowawcze.....	6
3.3. Treści nauczania.....	7
4. SPOSOBY OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW.....	8
5. PROPONOWANY PLAN DYDAKTYCZNY NAUCZYCIELA	
Moduł Nr 1: ENERGIA I ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA (Tabela Nr 1).....	9
Moduł Nr 2: ROBOTYKA I TECHNOLOGIA (Tabela Nr 2).....	19
Osiągnięcia uczniów (wymagania podstawowe i ponadpodstawowe).....	9,19
(Tabela Nr 1 i 2)	
6. POMOCE DYDAKTYCZNE.....	26
Pomoce dydaktyczne dla Modułu Nr 1 (Tabela Nr 3).....	28
Pomoce dydaktyczne dla Modułu Nr 2 (Tabela Nr 4).....	29
Zbiorcze zestawienie pomocy dydaktycznych (Tabela Nr 5).....	30
7. INFORMACJE O AUTORACH PROGRAMU.....	31



## 1. WSTĘP

Oś tematyczna "**Energia i Robotyka**" podzielona na dwa moduły ma służyć rozumieniu współczesnej techniki poprzez rozwijanie umiejętności projektowo-konstrukcyjnych przy zastosowaniu interdyscyplinarnych technologii nauczania zagadnień z zakresu szeroko pojętej energii (wytwarzanie i użytkowanie), elektroniki, robotyki, mechatroniki, informatyki technicznej - na bazie innowacyjnych pomocy dydaktycznych. Pozwoli to na stosunkowo szybkie i skuteczne nabycie podstawowych, praktycznych umiejętności projektowo-konstrukcyjnych i technologicznych, samodzielnego myślenia, weryfikacji własnych pomysłów o charakterze innowacyjnym.

Obszar (oś tematyczna) „**Energia i Robotyka**” oparta jest na **dydaktyce eksperymentalnej**, tj. strategii nabywania wiedzy i umiejętności, która promuje aktywne formy uczenia się przez praktyczne rozwiązywanie problemów, zamiast klasycznego zapamiętywania faktów. Wyróżnikiem w takiej metodzie nauczania w tej osi tematycznej jest duża rola eksperymentów i ćwiczeń i projektów technicznych opartych na zastosowaniu elektroniki i robotyki do nauki fizyki, chemii i matematyki. Rozwijanie u uczniów gimnazjów umiejętności projektowo-konstrukcyjnych pozwoli na samodzielne rozumienie przez młodzież zagadnień technicznych w różnych jej obszarach.

Wprowadzenie w ramach programu praktycznych zajęć o charakterze warsztatowo-laboratoryjnym pozwoli na poszukiwanie i wdrażanie skutecznych rozwiązań w zakresie rozwijania zdolności praktycznego wykorzystania umiejętności nabytych w trakcie zajęć z zakresu nauk matematycznych, przyrodniczych i technicznych oraz przedsiębiorczości.

Interdyscyplinarne i holistyczne (całościowe) ujęcie zagadnień na potrzeby szeroko rozumianej techniki – będzie z pewnością nowoczesnym, niezwykle ciekawym, cennym i dalece motywującym elementem w kształceniu nauczycieli i uczniów, którzy we własnym zakresie, niejednokrotnie z entuzjazmem, będą kontynuowali dalszą naukę w zakresie współczesnej elektryki i robotyki w innych dziedzinach nauki i techniki.

Celem nadrzędnym jest kształtowanie innowacyjnych postaw nauczycieli i młodzieży.

W ćwiczeniach i eksperymentach technicznych realizowanych w tej osi tematycznej stosowane będą atrakcyjne, nowoczesne (ale jednocześnie niezbyt skomplikowane) pomoce edukacyjne, pozwalające na realizację prostych eksperymentów i projektów z zakresu odnawialnych źródeł energii, elektroniki, robotyki, mechatroniki, automatyki i informatyki technicznej.

Praktyczna weryfikacja własnych pomysłów pobudza wyobraźnię i jest dalece motywująca w dalszej nauce. Poza tym, rozwija samodzielność, a nie przyjmowanie na „wiarę” rozwiązań tylko teoretycznych. Przekonanie, że własny projekt, układ lub urządzenie działa poprawnie, jest ważnym elementem psychologicznym w dalszych twórczych poszukiwaniach o charakterze projektowym, konstrukcyjnym i technologicznym. Twórcze podejście nauczycieli jest celem w tym obszarze programu zajęć technicznych.

## 2. PODSTAWA PROGRAMOWA

Przedmiot uzupełniający: **ZAJĘCIA TECHNICZNE**

### *III etap edukacyjny*

*Cele kształcenia w podstawie programowej sformułowane są jako wymagania ogólne, a treści nauczania – jako opis założonych osiągnięć uczniów – jako wymagania szczegółowe. Zgodnie z powyższym, w programie edukacyjnym proponujemy uszczegółowiony materiał nauczania, szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz procedury (sposoby realizacji osiągania celów) zdefiniowane w sposób operacyjny (proste, jednoznaczne, mierzalne). Takie rozwiązanie umożliwi nauczycielom stosowanie różnorodnych sposobów prowadzenia zajęć z mocnym akcentowaniem metod aktywizujących, przy równoczesnym zachowaniu projektowego charakteru pracy zespołowej uczniów.*

### **Cele kształcenia – wymagania ogólne:**

- I. Rozpoznawanie urządzeń technicznych i rozumienie zasad ich działania.*
- II. Opracowywanie koncepcji rozwiązań typowych problemów technicznych oraz przykładowych rozwiązań konstrukcyjnych.*
- III. Planowanie pracy o różnym stopniu złożoności, przy różnych formach organizacyjnych pracy.*
- IV. Bezpieczne posługiwanie się narzędziami i przyrządami.*

### **Program składa się z następujących części:**

1. Cele kształcenia (odpowiadają wymaganiom ogólnym podanym w podstawie programowej)
2. Proponowany plan dydaktyczny nauczyciela (treści nauczania, sposoby realizacji uczniów)
3. Osiągnięcia uczniów, plan wynikowy
4. Pomoce dydaktyczne

Program zajęć technicznych w obszarze **Energia i Robotyka** uwzględnia cele zawarte w podstawie programowej dla III etapu edukacyjnego. W poniższej wersji przewiduje się realizację w wymiarze min. 60 godzin w jednym roku nauczania.

**Jest to program innowacyjny, ponieważ obejmuje i rozwija tematykę poruszającą najnowsze koncepcje rozwoju technologicznego do tej pory nie obejmowane w takim zakresie i z wykorzystaniem najnowszych pomocy dydaktycznych.**

## 3. ZAŁOŻENIA CHARAKTERYZUJĄCE PROGRAM

1. Bezpieczne i świadome korzystanie z wytworów współczesnej cywilizacji.
2. Korelację przedmiotową z następującymi przedmiotami:
  - fizyka,
  - matematyka,
  - historia (historia techniki, wybitni naukowcy, inżynierowie i wynalazcy – w tym Polacy)
  - informatyka

Lekcje interdyscyplinarne, czyli z wykorzystaniem wiedzy z pozostałych przedmiotów bloku matematyczno-technicznego (Podstawa programowa, tom 6, Edukacja matematyczna i techniczna) oraz przedmiotów przyrodniczych.

3. Program kształtuje poglądy i postawy wyznaczone tym, że przestrzeganie zasad BHP jest konieczne w różnych sytuacjach spotykanych w życiu codziennym.
4. Program kładzie nacisk na samodzielne zdobywanie wiadomości, np. poznanie zjawisk i praw, na których oparta jest technika.
5. Program kształtuje umiejętność pracy w grupie.
6. Min. 30% każdego programu wykorzysta technologie informatyczne (do projektowania, symulacji i obliczeń, prezentacji, animacji, testowanie projektów uczniów).

### **3.1. Cele edukacyjne kształcenia**

#### **Moduł 1. Energia i elektronika praktyczna**

##### **Uczeń:**

1. ma wiedzę o produkcji energii z paliw kopalnych
2. rozumie potrzebę pozyskiwania energii z różnych źródeł
3. zna możliwości wykorzystania energii słonecznej
4. zna możliwości wykorzystania energii wiatru i wody
5. zna pojęcie „ogniwa paliwowe” i jego zastosowanie
6. opracowuje wybrane elementy w projekcie energooszczędny dom z uwzględnieniem różnych źródeł energii
7. korzysta z wybranych przyrządów pomiarowych
8. potrafi wykonać model układu zasilania z wybranymi źródłami energii odnawialnej

#### **Moduł 2. Robotyka i technologia**

##### **Uczeń:**

1. korzysta z wybranych narzędzi i przyrządów zgodnie z ich przeznaczeniem
2. omawia proste schematy układów elektronicznych
3. montuje proste układy elektroniczne
4. zna podstawy techniki analogowej i cyfrowej
5. ma elementarną wiedzę o mikrokontrolerze i jego zastosowaniu
6. opisuje wybrany serwomechanizm i jego zastosowania
7. potrafi sterować prostym robotem edukacyjnym
8. potrafi zaprogramować mikrokontroler

### **3.2. Cele wychowawcze (wspólne dla obu modułów)**

##### **Uczeń:**

1. ma świadomość odpowiedzialności za drugiego człowieka oraz dba o bezpieczeństwo swoje i innych
2. przyjmuje postawę szacunku dla drugiego człowieka
3. potrafi być dokładny, wytrwały i cierpliwy
4. rozwija swoją wyobraźnię, wykazuje pomysłowość i twórcze działanie

5. stosuje w sposób racjonalny dostępne mu zdobycze techniki
6. potrafi określić efekty pracy własnej i innych
7. potrafi pracować w zespole
8. zauważa potrzebę estetyki w działaniu
9. zna i rozumie znaczenie ochrony środowiska i wykorzystania surowców wtórnych

### **3.3. Treści nauczania**

#### **Moduł 1: Energia i elektronika praktyczna**

1. bezpieczeństwo i optymalizacja korzystania z energii
2. energia odnawialna
3. przetworniki energii
4. techniki sensorowe
5. inteligentne budynki
6. kreatywność działań

#### **Moduł 2: Robotyka i technologia**

1. konstrukcje i technologie stosowane w robotyce i automatyce
2. podstawy techniki analogowej i cyfrowej
3. podstawy programowania układów mikroprocesorowych
4. techniki sensorowe w robotyce
5. elementy napędowe i wykonawcze w robotyce
6. kreatywność działań



## 4. SPOSOBY OCENIANIA OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW

Ocenianie osiągnięć edukacyjnych każdego ucznia polega na rozpoznawaniu przez nauczycieli poziomu i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych, wynikających z podstawy programowej i realizowanych w szkole programów nauczania uwzględniających tę podstawę.

Zgodnie z rozporządzeniem nauczyciel musi pamiętać, że przy ustalaniu oceny z zajęć technicznych należy brać w szczególności pod uwagę wysiłek wkładany przez ucznia w wykonanie pracy. Z powyższego zapisu wynika, że ocena z jednej strony powinna uwzględniać wysiłek włożony w opanowanie określonych treści i umiejętności, stopień zaangażowania się w proces zdobywania wiedzy, z drugiej zaś strony dawać rzetelne informacje o stopniu opanowania materiału przez ucznia.

Ze względu na specyfikę przedmiotu, uszczegółowienie pewnych zasad oraz szczegółowe kryteria ocen nauczyciel (w oparciu o zasady Wewnątrzszkolnego Systemu Oceniania) ustala własne reguły oceniania obowiązujące na jego przedmiocie oraz kryteria ocen, z którymi zapoznaje uczniów na początku roku szkolnego. Spisane reguły i kryteria tworzą Przedmiotowy System Oceniania.

### **Metody pomiaru dydaktycznego**

1. test dydaktyczny (np. jednokrotnego wyboru),
2. praca pisemna (np. tabela, krzyżówka, uzupełnianie luk w tekście),
3. wypowiedź ustna,
4. prace praktyczne

### **Formy aktywności podlegające ocenie na zajęciach technicznych:**

1. wykonywanie zadań projektowych,
2. wykonywanie poleceń nauczyciela,
3. realizacja zadań wytwórczych (praktycznych)
4. prace domowe,
5. prace dodatkowe (dla chętnych)
6. praca w grupach,
7. zaangażowanie w pracę (np. aktywność, zainteresowanie, pomoc koleżeńska, samokontrola).

W opracowanym programie wymagania podstawowe zaproponowano na poziomie przeciętnego ucznia tak, aby główny jego wysiłek wynikał z zastosowanych metod i narzędzi dydaktycznych. Powinien on w konsekwencji umożliwiać uzyskanie ocen dobrych i bardzo dobrych za zrealizowane zadanie (czynność) praktyczne.

### **W trakcie rozwiązywania różnego typu problemów, zadań technicznych należy zwrócić uwagę na:**

1. przestrzeganie przepisów BHP,
2. odpowiednie zorganizowanie stanowiska pracy, przestrzeganie zasad organizacji pracy,
3. posługiwanie się urządzeniami technicznymi,
4. umiejętność dostrzegania problemów, przewidywania hipotez, wyciągania wniosków,
5. umiejętność pracy z instrukcją obsługi urządzeń technicznych,
6. aktywność, pomysłowość podczas wykonywania zadań,
7. korzystanie z komputerowych programów edukacyjnych.

## 5. PROPONOWANY PLAN DYDAKTYCZNY NAUCZYCIELA

**Tabela Nr 1. Moduł Nr 1: ENERGIA I ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA** (zajęcia realizowane metodą projektów)

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
<b>1, 2</b>	<b>Lekcja organizacyjna:</b>  Wprowadzenie do przedmiotu „Zajęcia techniczne – Energia i elektronika praktyczna”.  Bezpieczeństwo i higiena pracy. Zasady WSO i PSO.	<b>Wprowadzenie</b>  Przedstawienie programu nauczania, zasad BHP, regulaminu pracowni, instrukcje obsługi urządzeń, wymagania WSO i PSO. Autoprezentacja uczniów.  Podział klasy na grupy. Omówienie czym jest projekt oraz zasady wykonywania projektów w ramach grup uczniowskich.  Technika jako dziedzina działalności, polegająca na wytwarzaniu zjawisk i przedmiotów (urządzeń) nie występujących naturalnie w przyrodzie.	III	Omówienie treści zajęć przez nauczyciela w ramach Modułu Nr 1.  Wyjaśnienie, czym jest technika (przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych)  Omówienie wybranych dziedzin techniki i ich zastosowania w różnych dziedzinach życia. Odwołanie się do związku techniki z fizyką i chemią.  Demonstracja dostępnych pomocy dydaktycznych (urządzeń i podzespołów).  Prezentacje multimedialne dot. zagadnień związanych z pojęciem Energia i dziedzin towarzyszących (m.in. „Elektronika”).	Uczeń:  - wymienia zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas zajęć  - wskazuje miejsce w klasie (szkole), w którym znajduje się apteczka szkolna  - opisuje kształt, barwy znaku w zależności od rodzaju	Uczeń:  - wymienia zawartość apteczki pierwszej pomocy, demonstruje sposób udzielania pierwszej pomocy

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
3, 4	<b>Podstawowe pojęcia dotyczące energii</b>	Podstawowe pojęcia: - Energia i jej rodzaje, zasoby, paliwo, energia cieplna, napięcie i prąd elektryczny, moc, rezystancja, - źródła energii, - sposoby wytwarzania energii (w tym ekologiczne), - pozyskiwanie energii, - odnawialne i nieodnawialne źródła energii (wady i zalety odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii), - eksploatacja, ochrona środowiska. Elektrownie jądrowe	I	Nauczyciel omawia podstawowe (elementarne) pojęcia związane z fizyką.  Nauczyciel prowadzi dyskusję na temat elektrowni jądrowych pod kątem czy są dobrodziejstwem, czy też stanowią zagrożenie i ile naprawdę kosztuje wytwarzanie energii jądrowej.	wymienia źródła energii  - rozróżnia odnawialne i nieodnawialne źródła energii  - wymienia wady i zalety elektrowni jądrowych	Uczeń:  - opisuje sposoby przetwarzania energii  - wymienia wady i zalety odnawialnych i nieodnawialnych źródeł energii,  - omawia sposoby oszczędzania energii zarówno w domu, jak i miejscach użyteczności publicznej  - przygotowuje prezentację multimedialną przedstawiającą porównanie różnych źródeł energii.
5, 6 7, 8	<b>Projektowanie i montaż urządzeń i układów elektronicznych</b>	Elementy elektroniczne i ich znaczenie w tworzeniu schematu połączeń.  Symbole graficzne elementów elektrycznych i elektronicznych.	III, IV	Praca w grupach z instrukcjami obsługi i użytkowania urządzeń.  Zapoznanie się z instrukcją obsługi urządzeń w aspekcie zużycia energii elektrycznej.  Nauczyciel wyjaśnia	Uczeń:  - wymienia elementy obwodu elektrycznego  - rysuje szkic obwodu elektrycznego z zaznaczeniem poszczególnych	Uczeń:  - omawia znaczenie poszczególnych elementów  - Na podstawie omówionych na lekcji obwodów potrafi

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		<p>Szkicowanie obwodu elektrycznego. Połączenia szeregowo, równoległe odbiorników elektrycznych.</p> <p>Zasilanie bateryjne i akumulatorowe. Rodzaje i dobór baterii i akumulatorów do zasilania urządzeń przenośnych.</p> <p>Projektowanie i montaż prostych układów elektronicznych związanych z przetwarzaniem i użytkowaniem energii elektrycznej (transformator, zasilacz z prostownikiem jedno i dwu-połówkowym, filtr, stabilizator).</p>		<p>przeznaczenie wybranych elementów i podzespołów do zasilania urządzeń elektrycznych (zasilacze stałe i zmiennoprądowe, ładowarki akumulatorów).</p> <p><u>Ćwiczenia i eksperymenty praktyczne:</u> Montaż prostych układów wyjaśniających zasady połączeń i współpracy różnych elementów użytych do budowy zasilaczy.</p>	<p>elementów elektronicznych</p> <p>- rozróżnia podstawowe symbole graficzne elementów elektronicznych</p> <p>- łączy elementy w działający obwód</p>	<p>zaprojektować i zmontować swój własny układ</p>
9, 10	<b>Użytkowanie i monitorowanie zużycia energii elektrycznej oraz ciepłej.</b>	<p>Za co płacimy korzystając z urządzeń elektrycznych i ciepłych ?</p> <p>Zasady pomiaru zużycia energii elektrycznej i ciepłej.</p> <p>Pomiary w obwodach</p>	I, IV	<p>Odczytywanie danych z tabliczek znamionowych urządzeń gospodarstwa domowego i oświetlenia elektrycznego.</p> <p>Odczytywanie danych z licznika energii elektrycznej.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- przestrzega zasad bhp przy korzystaniu z urządzeń elektrycznych,</p> <p>- wymienia urządzenie do pomiaru energii elektrycznej i ciepłej,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- analizuje wyniki pomiarów energii elektrycznej i ciepłej</p> <p>- analizuje informacje zawarte na tabliczce znamionowej</p>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		<p>elektrycznych (wartości napięcia, prądu, rezystancji, mocy, energii).</p> <p>Nauka odczytywania informacji zawartych na rachunkach za energię elektryczną i innych opłat.</p>		Nauczyciel wyjaśnia wpływ prądu elektrycznego na organizm człowieka.	<p>- w urządzeniach elektrycznych znajduje i odczytuje tabliczkę znamionową,</p>	<p>- potrafi obliczyć koszty zużycia energii</p> <p>-opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka</p> <p>- dokonuje pomiarów w obwodach elektrycznych,</p>
<b>11, 12, 13, 14</b>	<b>Komputerowe projektowanie układów elektronicznych</b>	<p>Projektowanie połączeń w układach elektronicznych bez fizycznego użycia elementów, podzespołów i płytki montażowej.</p> <p>Podczas realizacji tematu uczniowie poznają zalety projektowania przy użyciu komputera.</p> <p>Komputer symuluje („udaje”) wszystkie elementy składowe w sposób bardzo zbliżony do rzeczywistego montażu. Projektowanie to jest bardzo realistyczne. Pozwala na nabycie wprawy w wykonywaniu różnych</p>	I, II, IV	<p><u>Zajęcia projektowe:</u></p> <p>Nauczyciel demonstruje przykładowe elementy i podzespoły, które pobiera się „myszką” z biblioteki elementów i umieszcza na wirtualnej płytce montażowej. Następnie elementy te łączy się wirtualnymi przewodami (przeciągając myszką) zgodnie ze schematem.</p> <p>Nauczyciel wyznacza schematy dla poszczególnych grup (lub indywidualnie) do zaprojektowania układu połączeń na płytce</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- zna zasady bhp przy pracy z komputerem,</p> <p>- zna podstawowe funkcje programu do projektowania obwodów,</p> <p>- projektuje proste układy elektroniczne,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- swobodnie posługuje się poszczególnymi funkcjami programu,</p> <p>- projektuje układy elektroniczne o różnym stopniu trudności,</p> <p>- samodzielnie projektuje złożone układy elektroniczne</p>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		schematów bez konieczności dostępu do sprzętu. Taki trening w montażu wirtualnym jest wskazany dla uczniów przed użyciem prawdziwego sprzętu. Zmniejsza się przez to ilość popełnianych błędów.		montażowej. Zadanie może być wykonane zarówno w szkole jak i w ramach pracy domowej.		
15, 16	<b>Oszczędzanie energii przy zasilaniu urządzeń AGD oraz przy ogrzewaniu mieszkań</b>	Sposoby oszczędzania energii zarówno w domu, jak i w miejscach użyteczności publicznej.  Obliczanie zużycia energii na podstawie mocy urządzenia i czasu jego pracy.  Sterowanie ogrzewaniem przy zastosowaniu pomiaru temperatury	I, II, IV	Nauczyciel wyjaśnia, co można zrobić, aby zmniejszyć ilość zużywanej energii elektrycznej i płacić mniejsze rachunki.  Swobodne wypowiedzi uczniów, (np. zastosowanie energooszczędnych żarówek, używanie pokrywek na garnkach, dopasowanie wielkości garnka do średnicy płyty grzejnej, często rozmrażać lodówkę – zebranie wiadomości  <u>Zadanie domowe:</u> Wykorzystując odczyty z domowych liczników, obliczyć, ile zużywa się w domu energii elektrycznej, gazu i zimnej wody.	Uczeń:  - potrafi odczytać moc urządzenia z tabliczki znamionowej,  - potrafi ustawić regulator temperatury na urządzeniu grzewczym,  - wymienia sposoby oszczędzania energii	Uczeń:  - potrafi obliczyć zużycie energii poszczególnych urządzeń AGD,  - potrafi dobrać urządzenia energooszczędne i uzasadnić wybór,  - przedstawia wnioski w postaci prezentacji multimedialnej

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
17, 18	<b>Oszczędne sterowanie ogrzewaniem przy zastosowaniu pomiaru temperatury</b>	<p>Sterowanie ogrzewaniem przy zastosowaniu pomiaru temperatury.</p> <p>Zasada działania różnych czujników do pomiaru temperatury.</p> <p>Elementy sterujące ogrzewaniem.</p>	I, II	<p><u>Zajęcia projektowe:</u> Uczniowie projektują (przy pomocy nauczyciela) i montują na płycie montażowej urządzenie do włączania i wyłączenia grzejnika elektrycznego (lub pieca gazowego) przy użyciu czujnika temperatury (termistor) oraz przekaźnika do sterowania procesem grzania.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia elementy sterujące ogrzewaniem,</li> <li>- montuje przy pomocy nauczyciela proste układy sterujące ogrzewaniem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje zasadę działania czujnika do pomiaru temperatury,</li> <li>- projektuje proste układy sterujące ogrzewaniem,</li> <li>- montuje samodzielnie układy sterujące ogrzewaniem</li> </ul>
19, 20	<b>Energooszczędny dom</b>	<p>Idea energooszczędnego domu.</p> <p>Projektowanie komputerowe przy pomocy programu „Sweet Home 3D”.</p> <p>Wykorzystanie energii słonecznej do ogrzewania wody użytkowej (zastosowanie kolektorów słonecznych).</p>	I, II, IV	<p>Prezentacja filmów związanych z energooszczędnymi budynkami.</p> <p>Prezentacja dotycząca wykorzystania kolektorów słonecznych.</p> <p>Projektowanie energooszczędnego domu pod kątem oszczędzania energii elektrycznej i cieplnej.</p> <p>Swobodne wypowiedzi uczniów w zakresie usprawnień dotyczących użytkowania urządzeń w nowoczesnym budownictwie.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje własną ideę energooszczędnego domu,</li> <li>- opisuje zastosowanie kolektorów słonecznych</li> <li>- przy pomocy nauczyciela posługuje się programem „Sweet Home 3D”</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się programem „Sweet Home 3D” do projektowania energooszczędnego domu.</li> </ul>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
21, 22 23, 24	<b>Odnawialne źródła energii (Elektrownie wiatrowe)</b>  <b>Elektrownie wodne</b>	<p>Wykorzystanie turbin wiatrowych i wodnych do produkcji energii elektrycznej.</p> <p><b>Miniaturowa elektrownia wiatrowa</b> pozwala uczniom na badanie wpływu nachylenia łopat wirnika na sprawność całego układu. Na turbinie można zainstalować do 12 łopat, co pozwala uczniom testować wpływ ilości łopat i ich nachylenia na ilość wytwarzanej energii elektrycznej oraz znaleźć najlepsze ustawienia w celu uzyskania jak największej mocy. Nauczyciel pokazuje również, w jaki sposób można ograniczyć obroty turbiny lub ją zatrzymać w przypadku działania zbyt silnego wiatru.</p> <p>Specjalny 3-fazowy alternator (prądnica 3 fazowa) użyty w turbinie jest takiej samej konstrukcji jak alternatory używane w prawdziwych elektrowniach wiatrowych.</p>	I, III, IV	<p>Praca w grupach.</p> <p>Demonstracja działającego modelu mini elektrowni wiatrowej.</p> <p>Pomiary parametrów elektrowni za pomocą miernika energii odnawialnych.</p> <p>Rejestracja parametrów za pomocą programu komputerowego.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi odczytać instrukcję montażu i obsługi miniaturowej elektrowni wiatrowej i wodnej,</li> <li>- potrafi pod kierunkiem nauczyciela zmontować zestaw miniaturowej elektrowni wiatrowej i wodnej,</li> <li>- dokonuje prostych modyfikacji w konstrukcji miniaturowej elektrowni wiatrowej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonuje pomiarów parametrów elektrowni za pomocą miernika energii odnawialnych,</li> <li>- rejestruje parametry za pomocą programu komputerowego,</li> <li>- analizuje uzyskane wyniki pomiarów.</li> </ul>



Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
25, 26	<b>Odnawialne źródła energii (Ogniwa paliwowe) (Ogniwa fotowoltaiczne)</b>	<p>Używanie technologii ogniw paliwowych do wyodrębnienia wodoru z wody oraz do zasilania różnych urządzeń. Ogniwo paliwowe i elektrolizer: demonstruje wytwarzanie czystej energii, wykorzystując do tego energię słońca i wodę. Wykorzystanie ogniw słonecznych (fotowoltaicznych) do zasilania urządzeń elektrycznych.</p> <p>Zasilanie modułu LED za pomocą płytki ogniwa słonecznego. Zasilanie małego wentylatora/koła za pomocą płytki ogniwa słonecznego (fotowoltaicznego). <u>Inne eksperymenty:</u> Przygotowywanie elektrolizera i otrzymywanie wodoru za pomocą energii słonecznej. Śledzenie punktu mocy maksymalnej.</p>	I, III, IV	<p>Demonstracja działającego odwracalnego ogniwa paliwowego.</p> <p>Pomiary parametrów ogniwa paliwowego za pomocą miernika energii odnawialnych.</p> <p>Rejestracja parametrów za pomocą programu komputerowego.</p> <p>Demonstracja działającego panelu fotowoltaicznego zasilającego mini wentylator.</p> <p>Demonstracja działającego ogniwa paliwowego oraz wytwarzania czystej energii, wykorzystując do tego energię słońca i wodę.</p> <p>Pomiary parametrów panelu za pomocą miernika energii odnawialnych. Rejestracja parametrów za pomocą programu komputerowego.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi odczytać instrukcję montażu i obsługi ogniwa paliwowego,</li> <li>- potrafi pod kierunkiem nauczyciela zmontować zestaw ogniwa paliwowego,</li> <li>- dokonuje prostych modyfikacji w konstrukcji</li> </ul> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- potrafi odczytać instrukcję montażu i obsługi ogniw fotowoltaicznych</li> <li>- potrafi pod kierunkiem nauczyciela zmontować ogniwo fotowoltaiczne,</li> <li>- dokonuje prostych modyfikacji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rejestruje parametry za pomocą programu komputerowego,</li> <li>- analizuje uzyskane wyniki pomiarów.</li> </ul> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dokonuje pomiarów parametrów ogniwa za pomocą miernika energii odnawialnych,</li> <li>- rejestruje parametry za pomocą programu komputerowego,</li> <li>- analizuje uzyskane wyniki pomiarów.</li> </ul>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
<b>27, 28</b>	<b>Odnawialne źródła energii</b> <b>Wytwarzanie energii elektrycznej z biomasy</b>	Zastosowanie biomasy do wytwarzania energii elektrycznej.  Technologia wykorzystania biomasy	I, III, IV	Wycieczka do Elektrociepłowni Białostok.	Uczeń:  - potrafi omówić ogólnie proces technologiczny wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej	Uczeń:  -potrafi podać szczegóły procesu technologicznego wykorzystania biomasy do produkcji energii elektrycznej. Omawia sposób pozyskiwania biomasy.
<b>29, 30</b>	<b>Prezentacje</b>  <b>Podsumowanie osi tematycznej</b>	Prezentowanie prezentacji.	I, II	Do wyboru Wystąpienia na forum klasy i dyskusja. Zaproszenie: Konkurs na najlepszy projekt zespołowy i prezentację.	Uczeń:  - przygotowuje album lub planszę, - przygotowuje slajdy do prezentacji (zespołowej)	Uczeń:  - przygotowuje prezentację z wykorzystaniem filmu lub animacji komputerowych - wygłasza prezentację

## **Zajęcia projektowe (Moduł 1):**

Nauczyciel zachęca uczniów do pogłębiania wiedzy poprzez stworzenie grupowego projektu, którego celem będzie znalezienie rozwiązania problemu zaopatrywania w energię ciepłą podczas sezonu zimowego w ich prywatnych domach, szkołach lub domach w zasięgu centralnego ogrzewania ich miasta. Każda grupa ogólnie opisuje główną ideę projektu.

## **Propozycje tematów projektów dotyczących energii odnawialnej:**

### ***Badanie wydajności elektrowni wiatrowej***

(mini projekt)

- określenie warunków pogodowych występujących w określonym rejonie
- wpływ ustawienia elektrowni wiatrowych na środowisko
- określenie wydajności elektrowni w zależności od ustawienia i liczby łopat oraz prędkości (siły) wiatru
- zarządzanie wytwarzaną energią elektryczną

### ***Projekt „energooszczędnego domu” wykorzystującego różne źródła energii.***

(mini projekt)

- określenie ilości zużywanej energii elektrycznej w gospodarstwie domowym
- określenie ilości zużywanej energii elektrycznej w gospodarstwie domowym w zależności od pory dnia
- obliczanie zużycia energii przez urządzenia elektryczne
- zbadanie możliwości dodatkowego zaopatrzenia w energię elektryczną z alternatywnych źródeł (elektrownia wiatrowa, wodna, panele fotowoltaiczne)
- automatyzacja przełączania źródeł zasilania

## 5. PROPONOWANY PLAN DYDAKTYCZNY NAUCZYCIELA

**Tabela Nr 2. Moduł Nr 2: ROBOTYKA I TECHNOLOGIA** (zajęcia realizowane metodą projektów)

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
1, 2	<p><b>Lekcja organizacyjna:</b></p> <p>Wprowadzenie do przedmiotu „Zajęcia techniczne – robotyka i technologia”.</p> <p>Bezpieczeństwo i higiena pracy. Zasady WSO i PSO.</p>	<p>Przedstawienie programu nauczania, zasad BHP, regulaminu pracowni i obsługi urządzeń, wymagania WSO i PSO. Autoprezentacja uczniów. Podział klasy na grupy. Omówienie czym jest projekt oraz zasady wykonywania projektów w ramach grup uczniowskich.</p> <p>Technika jako dziedzina działalności, polegająca na wytwarzaniu zjawisk i przedmiotów (urządzeń) nie występujących naturalnie w przyrodzie.</p> <p>Robotyka jako dziedzina łącząca: elektronikę, elektrotechnikę, mechanikę, inżynierię komputerową, sztuczną inteligencję, bioinżynierię, itd.</p> <p>Podstawowe (elementarne)</p>	III	<p>Omówienie treści zajęć przez nauczyciela w ramach Modułu Nr 2.</p> <p>Wyjaśnienie czym jest technika i technologia przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych.</p> <p>Omówienie wybranych dziedzin techniki i ich zastosowania w różnych dziedzinach życia. Odwołanie się do związku techniki z fizyką i chemią.</p> <p>Demonstracja dostępnych pomocy dydaktycznych (urządzeń i podzespołów).</p> <p>Prezentacje multimedialne dot. zastosowań robotyki w nauce, technice i technologii.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia czym jest robotyka i jakie jest jej zastosowanie</li> <li>- wymienia inne dziedziny związane z robotyką i technologią</li> <li>- wymienia podstawowe pojęcia związane z elektrycznością i mechaniką</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <p>Wyjaśnia wzajemne powiązania robotyki z elektroniką, automatyką, informatyką, sztuczną inteligencją, bioinżynierią</p>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		pojęcia związane z fizyką, elektroniką, robotyką i technologią. <u>Podstawowe pojęcia:</u> technika, technologia, mechanika, konstrukcje, elektronika (w tym m.in. napięcie i prąd elektryczny, rezystancja) oraz mechatronika, robotyka, automatyka.				
<b>3, 4</b>	<b>Konstrukcje i technologie stosowane w robotyce i automatyce. Jak skonstruowany jest robot ?</b>	Pojęcia: konstrukcja, projekt, dokumentacja, instrukcja obsługi, itp.  Elementy, podzespoły i technologie stosowane do budowy mini robota mobilnego (kołowego).	I, II, IV	Omówienie i pokaz elementów i podzespołów elektronicznych i mechanicznych (układy scalone, mikrokontrolery, silniki, serwomechanizmy itp.)  Filmy video i animacje komputerowe z dziedziny robotyki i automatyki.	Uczeń:  - rozróżnia pojęcia: konstrukcja, projekt, dokumentacja, instrukcja obsługi, itp.  - wymienia elementy, podzespoły i technologie stosowane do budowy mini robota	Uczeń:  - wyjaśnia pojęcia: konstrukcja, projekt, dokumentacja, instrukcja obsługi, itp.  - wyjaśnia działanie poszczególnych elementów mini robota
<b>5, 6, 7, 8</b>	<b>Przedstawienie i omówienie prostych schematów układów elektronicznych  Montowanie układów elektronicznych o różnych stopniach</b>	Wprowadzające ćwiczenia i eksperymenty praktyczne w projektowaniu i montowaniu prostych schematów i układów elektronicznych na płytce prototypowej (montażowej) w celu ich przetestowania.	I, II, III, IV	Zajęcia ćwiczeniowe.  Przygotowanie projektu schematu w grupach - przy użyciu prostych elementów (rezystory, kondensatory, przyciski, przełączniki, diody LED (w tym 3 kolorowe).	Uczeń:  - wymienia elementy układu elektronicznego  - rysuje szkic obwodu elektronicznego z zaznaczeniem poszczególnych	Uczeń:  - omawia znaczenie poszczególnych elementów  - na podstawie omówionych na lekcji układów, potrafi

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
	<p><b>trudności.</b></p> <p>Projektowanie, montowanie i testowanie prostych układów elektronicznych i mechanicznych stosowanych w robotyce i automatyce.</p>	<p>(przygotowane schematy i symbole elementów elektronicznych np. w ćwiczeniach)</p> <p><b>Projekt Nr 1</b></p> <p>Uczniowie tworzą własny schemat i opis układu (projekt) spełniający określoną funkcję proponowaną przez nauczyciela. Każda grupa może wykonywać inny schemat układu.</p>		<p>Nauczyciel poleca każdej grupie zmontowanie i sprawdzenie układu wg proponowanego schematu.</p>	<p>elementów elektronicznych</p> <p>- rozróżnia podstawowe symbole graficzne elementów elektronicznych</p>	<p>zaprojektować i zmontować swój układ na podstawie własnego schematu</p> <p>- łączy elementy w działający układ</p>
9, 10	<p><b>Podstawy techniki analogowej i cyfrowej</b></p> <p>Czujniki elektroniczne - świat analogowy i cyfrowy.</p>	<p>Przetwarzanie wielkości analogowych na cyfrowe (np. zamiana wartości napięcia na postać cyfrową) oraz wielkości cyfrowych na analogową (tj. na wartość napięcia).</p> <p>Do czego służą czujniki ? Jak działają czujniki ? Jakie są rodzaje czujników ? Cyfrowy pomiar wielkości elektrycznych (napięcia i prądu) oraz wielkości nieelektrycznych za pomocą czujników (np. temperatury, wilgotności, oświetlenia itp.).</p>	I, IV	<p>Nauczyciel omawia podstawowe zasady działania przetworników analogowo-cyfrowych i cyfrowo-analogowych. Prezentacja multimedialna.</p> <p>Demonstracja działania wybranych czujników. Mikrokontroler z oprogramowaniem użyty jest na lekcji do demonstracji zastosowania techniki analogowo-cyfrowej w pomiarach różnych wielkości fizycznych.</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- wymienia różne rodzaje czujników, - podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów czujników,</p>	<p>Uczeń:</p> <p>- omawia działanie czujnika analogowego i cyfrowego,  - dokonuje pomiarów i analizuje wyniki - rozróżnia czujniki analogowe i cyfrowe</p>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
11,12, 13,14	<b>Podstawy techniki mikroprocesorowej</b>  Mikrokontroler - ależ to bardzo proste (tajemnice, mity i szczypta prawdy).  Do czego służy i jak działa mikrokontroler ?  Czy mikroprocesor to samo co mikrokontroler ?  Jak programuje się mikrokontroler ?  Jak poznać świat różnych mikrokontrolerów ?	Zasada działania mikrokontrolera i jego zastosowanie w robotyce i automatyce.  Mikrokontroler i jego otoczenie (czyli elementy i podzespoły podłączone do mikrokontrolera, np. przyciski, diody, sterowniki silników itd.)  Podstawy programowania mikrokontrolera (w języku BASIC). Środowisko programistyczne do pracy z mikrokontrolerem (edytor).  <i>(Instrukcje programowe w zeszycie do ćwiczeń)</i>  <b>Projekt Nr 2:</b> - Migająca dioda LED - Dioda trzykolorowa (RGB) - 4 (8) diod LED (tzw. efekty „reklamowe”)	I, II, III, IV	Zajęcia projektowo-eksperymentalne przy użyciu mikrokontrolera, diod LED i przycisków.  Uczniowie projektują różne efekty świetlne i akustyczne stosując kilka prostych instrukcji programowych.  Uczniowie tworzą proste, własne mini programy zawierające do max. kilkunastu instrukcji programowych) lub tylko modyfikują w gotowych programach wybrane jego fragmenty (np. zmiana parametrów skutkująca np. zmianą koloru lub szybkości migania diody LED.	Uczeń:  - podaje przykłady zastosowania mikrokontrolera w robotyce,  - wymienia poszczególne podzespoły współpracujące z mikrokontrolerem,  - przygotowuje pod kierunkiem nauczyciela proste schematy  - montuje pod kierunkiem nauczyciela proste obwody	Uczeń:  - przygotowuje schematy o różnym stopniu trudności - montuje obwody o różnym stopniu trudności.

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
15,16, 17,18, 19,20	<p><b>Elementy napędowe i wykonawcze w robotyce</b></p> <p>W jaki sposób robot porusza się ?</p> <p>Do czego służy serwomechanizm ?</p>	<p>Serwomechanizmy i ich zastosowanie w robotyce</p> <p>Nawigacja robota oraz sterowanie położeniem elementów ruchomych.</p> <p>Ćwiczenie w programowaniu mikrokontrolera.</p> <p><i>(Wsparcie do zadań w ćwiczeniach)</i></p> <p>Jak steruje się serwomechanizmem za pomocą mikrokontrolera. ? Realizacja wybranych projektów (tematy proponowane przez nauczyciela lub uczniów).</p> <p>Przykładowe projekty: <b>Projekt Nr 3</b> Zaprogramowanie mikrokontrolera do uzyskania żądanej sekwencji położeń elementu ruchomego w serwomechanizmie.</p>	I, II, III, IV	<p>Zajęcia projektowe przy użyciu mikrokontrolera.</p> <p>Nauczyciel omawia i demonstruje zasadę nawigacji mini robota mobilnego za pomocą serwomechanizmu w celu uzyskania pożądanego trasy przejazdu.</p> <p>Nauczyciel wyznacza tematy projektów w zależności od umiejętności poszczególnych grup.</p> <p>Uczniowie przed przystąpieniem do części praktycznej mogą (w ramach pracy domowej) zaproponować ideę swoich projektów.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia zastosowanie serwomechanizmu w robotyce,</li> <li>- omawia poszczególne podzespoły współpracujące z serwomechanizmem,</li> <li>- przygotowuje pod kierunkiem nauczyciela proste projekty</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- steruje serwomechanizmem za pomocą mikrokontrolera,</li> <li>- programuje serwomechanizm mini robota mobilnego do przejeżdżania wyznaczonej trasy</li> <li>- programuje pod kierunkiem nauczyciela ustawienia serwomechanizmu</li> </ul>



Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		<p><b>Projekt Nr 4</b> Zaprogramowanie serwomechanizmów mini robota mobilnego dla uzyskania trasy w postaci wybranej figury (np. koło, trójkąt, kwadrat, linia łamana itp.)</p> <p><b>Projekt Nr 5</b> Czujniki fotoelektryczne do wykrywania i omijania przeszkód w mini robocie mobilnym.</p>				
<b>21,22, 23,24, 25,26</b>	<p><b>Silniki elektryczne i ich zastosowanie</b></p> <p>Jak wykorzystać czujniki w robotyce i automatyce ?</p>	<p>Zasada działania silników elektrycznych do nawigacji robota.</p> <p>Jak steruje się silnikiem elektrycznym za pomocą mikrokontrolera ?</p> <p>Realizacja wybranych projektów (tematy proponowane przez nauczyciela lub uczniów).</p> <p><u>Przykładowe tematy:</u> Sterowanie prędkością i kierunkiem obrotów silnika elektrycznego za pomocą potencjometrów (joystika).</p> <p>Czujniki ultradźwiękowe do</p>	I, II, III, IV	<p>Zajęcia projektowe przy użyciu mikrokontrolera i czujników elektronicznych.</p> <p>Omówienie i demonstracja zasady nawigacji mini robota mobilnego za pomocą silnika elektrycznego.</p> <p>Nauczyciel wyznacza tematy projektów w zależności od umiejętności poszczególnych grup.</p> <p>Uczniowie przed przystąpieniem do części praktycznej mogą (w ramach pracy domowej)</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykłady zastosowania silnika w robotyce,</li> <li>- omawia poszczególne podzespoły współpracujące z silnikiem,</li> <li>- montuje pod kierunkiem nauczyciela proste układy,</li> <li>- rozróżnia rodzaje czujników stosowanych w</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- montuje zestawy o różnym stopniu trudności.</li> <li>- stosuje różne czujniki do sterowania robota w montowanych zestawach</li> </ul>

Lp. Numer lekcji	Temat	Treści nauczania	Zgodność z NPP poz. I, II, III, IV	Sposób realizacji	Osiągnięcia uczniów	
					Wymagania podstawowe	Wymagania ponadpodstawowe
		<p>wykrywania i omijania przeszkód w mini robocie mobilnym.</p> <p>Nawigacja mini robota mobilnego przy użyciu fotoelementów (jazda po linii: <i>Line follower</i>).</p>		zapropnować ideę swoich projektów.	robotyce.	
<b>27,28</b>	<b>Zastosowanie praktyczne robotyki i mechatroniki</b>	Przygotowanie prezentacji „Zastosowanie praktyczne robotyki i mechatroniki w przemyśle i edukacji”	I, II	<p>Uczniowie wykorzystują prace i inne materiały, które powstały w czasie realizacji modułu „Robotyka i technologia”.</p> <p>Opracowanie przez uczniów na podstawie znalezionych w dostępnej literaturze i Internecie pomysłów i rozwiązań z zakresu robotyki i technologii.</p>	<p>Wycieczka edukacyjna do wybranego zakładu przemysłowego.</p> <p>Wycieczka do Zespołu Szkół Elektrycznych.</p>	
<b>29,30</b>	<b>Prezentacja wybranych projektów</b>	Przedstawienie prezentacji	I, II	<p>Do wyboru</p> <p>Wystąpienia na forum klasy i dyskusja</p> <p>Zaproszenie gości</p> <p>Konkurs na najlepszy projekt zespołowy i prezentację.</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje album lub planszę,</li> <li>- przygotowuje slajdy do prezentacji (zespołowej)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje prezentację z wykorzystaniem filmu lub animacji komputerowych</li> <li>- wygłasza prezentację</li> </ul>

## 6. POMOCE DYDAKTYCZNE

Innowacyjny i interdyscyplinarny z założenia program zajęć w osi tematycznej **Energia i Robotyka** determinuje także innowacyjny dobór pomocy dydaktycznych o znacznym zakresie możliwości edukacyjnych, obejmujących m.in. demonstracje multimedialne (filmy video, animacje) oraz także pokazy na „żywo” wybranych, działających urządzeń i podzespołów. Ponadto, ze względu na prowadzenie zajęć metodą projektów, niezbędne jest posługiwanie się pomocami dydaktycznymi pozwalającymi na wykonywanie eksperymentów, ćwiczeń projektowych, montażowych wraz z testowaniem przez uczniów rozwiązań zaproponowanych przez nauczyciela oraz własnych.

Z tego powodu, w projekcie programu dla tej osi tematycznej proponuje się zróżnicowany zestaw pomocy dydaktycznych, który umożliwi rozwijanie tematyki uwzględniającej najnowsze koncepcje i tendencje rozwoju technologicznego. Właściwie dobrane pomoce dydaktyczne ułatwiają rozwiązywanie wybranych problemów oraz inicjują i ukierunkowują proces nabywania wiedzy teoretycznej w bezpośrednim połączeniu z nabywaniem praktycznych umiejętności. Nowa wiedza jest poznawana w procesie samouczenia się, którego przebieg w dużym stopniu zależy od ucznia.

Oparcie osi tematycznej **Energia i Robotyka** na dydaktyce eksperymentalnej stwarza możliwość innowacyjnego nauczania techniki stosownie do sprawdzonej reguły „od praktyki do teorii”. O tym, że problem jest istotny, świadczy fakt, że większość uczelni zagranicznych od kilku lat prowadzi intensywne prace badawcze nad nowymi formami nauczania określanymi jako: **learning by doing**, **hands-on learning** lub **problem-based learning**.

### Proponowane pomoce będą uwzględniać przykładowe zestawy edukacyjne oraz stanowiska do:

- demonstracji (na „żywo” oraz filmy i animacje video) podstawowych (elementarnych) pojęć z zakresu fizyki oraz zasad działania wybranych urządzeń i czujników do pomiaru i rejestracji wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w różnych zagadnieniach związanych z tematyką obu modułów osi tematycznej **Energia i Robotyka** (np. napięcie i prąd elektryczny, moc, energia, temperatura, wilgotność, oświetlenie, odległość, parametry ruchu (prędkość, przyspieszenie) itp.,
- demonstracji i prowadzenia ćwiczeń praktycznych z zakresu technologii pozyskiwania czystej energii (odnawialnej) w miniaturze (modułowe zestawy eksperymentalne zawierający działającą mini elektrownię wiatrową, panel fotowoltaiczny do przetwarzania energii słonecznej w energię elektryczną, elektrolizer do otrzymywania wodoru z wody, ogniwo paliwowe PEM (ang. **Polymer Electrolyte Membrane**) oraz miernik energii odnawialnej wraz z oprogramowaniem.
- składania, konstruowania, montowania i testowania prostych układów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych, które mogą mieć także zastosowanie w różnych obszarach innych osi tematycznych projektu. Dotyczy to takich elementów i podzespołów jak np. elementów elektronicznych, optoelektronicznych i mechanicznych w tym m.in. wskaźniki i wyświetlacze elektroniczne na diodach LED i LCD, układy wykonawcze (silniki elektryczne i serwo mechanizmy), przełączniki, płytki montażowe, moduły mikrokontrolerów, zasilacze, baterie, akumulatory, multimetry cyfrowe, głośniki, przewody łączeniowe itp.,
- demonstracji (filmy video oraz na „żywo”) działania wybranych elementów sensorowych i wykonawczych w robotyce i automatyce (modele sterowania prostych napędów mini robotów mobilnych,

- programy komputerowe (darmowe wersje edukacyjne) do: projektowania i montowania prostych elementów elektrycznych i elektronicznych oraz nauki podstaw programowania mikrokontrolerów uwzględniające kształcenie na poziomie elementarnym (gimnazjalnym).

Przykładowe pomoce dodatkowe (nie będące zestawami i gotowymi stanowiskami edukacyjnymi):

- komputery, projektor, regulamin pracowni, ulotki i foldery firmowe, instrukcje obsługi urządzeń oraz instrukcje do ćwiczeń, schematy (w instrukcjach ćwiczeniowych), materiały piśmienne, prezentacje multimedialne związane z konkretnymi tematami zajęć, wybrane czasopisma techniczne (np. „*Młody Technik*”), Internet.

Zakłada się, że szkoły udostępnią swój własny sprzęt komputerowy, będący na wyposażeniu np. pracowni informatycznych i odpowiadających ilości grup uczniowskich na zajęciach lekcyjnych. Sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie będzie współpracować ze stanowiskami/zestawami edukacyjnymi. Poszczególne szkoły będą wykorzystywać sprzęt dostarczony (w ramach projektu) do realizacji zajęć dla dwóch modułów osi tematycznej **Energia i Robotyka** oraz ewentualnie sprzęt już posiadany przez szkoły (stanowiska, zestawy edukacyjne, oddzielne elementy, podzespoły i urządzenia lub ich fragmenty itp.).

Dobór sprzętu na poszczególnych lekcjach zależy od tematyki i scenariuszy tych lekcji proponowanych przez nauczycieli. W przyszłości, szkoły mogą poszerzyć asortyment pomocy dydaktycznych w zależności od swoich możliwości finansowych i organizacyjnych, pozwalających np. na większą atrakcyjność i elastyczność prowadzonych zajęć.

W tabelach Nr 3 i 4 przedstawiono pomoce dydaktyczne przyporządkowane poszczególnym numerom tematów w ramach obu modułów. Tabela Nr 3 dotyczy pomocy dydaktycznych dla Modułu 1, a tabela Nr 4 dotyczy pomocy dydaktycznych dla Modułu 2.

Tabela Nr 5 zawiera zbiorcze zestawienie pomocy dydaktycznych (dla obu modułów), pozwalające na ich skompletowanie i następnie sporządzenie specyfikacji do dokonania zamówienia w firmach oferujących pomoce dydaktyczne, które będą odpowiadały profilowi zajęć i ilości grup ćwiczeniowych.

**UWAGA:**

Podane pomoce są przykładowe. Wybór pomocy (specyfikacja dotycząca zamówienia) do prowadzenia konkretnych zajęć będzie uzależniony od firm oferujących elementy i podzespoły oraz zestawy dydaktyczne, pozwalające na pełną realizację treści nauczania zawartych w programie zajęć. Dodatkowo, dobór pomocy na zajęciach lekcyjnych może być uzależniony od decyzji nauczyciela w zależności m.in. od indywidualnej sprawności uczniów i grup ćwiczeniowych.

Część z tych pomocy zostanie zakupiona w ramach projektu (w ilości wystarczającej do realizacji programu zajęć w obu modułach przewidzianych w projekcie) oraz ewentualnie - dodatkowe pomoce - udostępnione przez poszczególne szkoły w ramach swoich możliwości w celu uatrakcyjnienia zajęć. Scenariusze zajęć będą umożliwiały wybór pomocy dydaktycznych w zależności od tematu i aktualnych możliwości realizacyjnych przewidzianych w projekcie oraz ewentualnych dodatkowych zasobów szkoły.

**Tabela Nr 3. Pomoce dydaktyczne. Moduł 1: Energia i elektronika praktyczna.**

Numer lekcji	Pomoce dydaktyczne
1,2	Regulamin pracowni, instrukcje obsługi urządzeń. Komputer i projektor. Filmy i animacje komputerowe dot. energii i elektroniki.
3,4	Prezentacje multimedialne (filmy i animacje komputerowe wyjaśniające pojęcia z zakresu fizyki), plansze itp.
5,6,7,8	Instrukcje obsługi wybranych urządzeń, foldery, ulotki reklamowe, płytki montażowa, transformator, diody prostownicze, multimetr cyfrowy, baterie i akumulatory, przewody połączeniowe, diody prostownicze, diody LED (wskaźniki zasilania)
9,10	Filmy i animacje, komputerowe dot. pomiarów zużycia energii elektrycznej. Instrukcje obsługi różnych urządzeń. Multimetr cyfrowy. Ulotki i foldery firmowe w zakresie liczników energii elektrycznej ciepłej. Pokaz elektronicznego licznika energii elektrycznej.
11,12,13,14	Komputer i projektor, program komputerowy (darmowy) firmy <i>Fritzing</i> , zbiór schematów w zeszycie ćwiczeń, (instrukcja obsługi programu).
15,16	Zebrane przez uczniów informacje (np. z folderów reklamowych, ulotek firmowych itp.) dot. mocy urządzeń AGD (np. odkurzacz, żelazko, telewizor, suszarka do włosów, żarówki zwykłe i energooszczędne, lodówka, piec grzejny, ogrzewacz wody).
17,18	Schemat układu (podany w zeszycie do ćwiczeń (instrukcja), płytki montażowa, niezbędne elementy elektroniczne (według specyfikacji instrukcji) miernik temperatury, multimetr cyfrowy, zasilacz
19,20	Komputer i projektor, filmy i animacje komputerowe, program komputerowy „ <i>Sweet Home 3D</i> ”
21,22,23,24	Filmy i animacje komputerowe, mini elektrownia wiatrowa miernik energii, odnawialnych z oprogramowaniem (Zestaw edukacyjny energii odnawialnych). Miernik energii odnawialnej pozwala na eksperymenty z wydajnością ogniwi paliwowych, miniaturowych turbin wiatrowych i baterii słonecznych, i w czasie rzeczywistym mierzy napięcie, natężenie prądu, moc, rezystancję a nawet liczbę obrotów turbiny.
25, 26	Filmy i animacje komp. Elektrolizer do otrzymywania wodoru z wody, ogniwo paliwowe PEM ( <i>Polymer Electrolyte Membrane</i> ) oraz zbiornik do przechowywania wodoru, miernik energii odnawialnych z oprogramowaniem, (Zestaw edukacyjny energii odnawialnych).
27, 28	Filmy i animacje komputerowe, panel fotowoltaiczny do przetwarzania energii słonecznej w energię elektryczną, miernik energii odnawialnych z oprogramowaniem (Zestaw edukacyjny energii odnawialnych)
29, 30	Materiały piśmienne, komputer, projektor.

**Tabela Nr 4. Pomoce dydaktyczne. Moduł 2: Robotyka i technologia.**

Numer lekcji	Pomoce dydaktyczne
1,2	Regulamin pracowni, instrukcje obsługi urządzeń. Komputer i projektor. Filmy i animacje komputerowe dot. energii i elektroniki.
3,4	Prezentacje: elementy elektroniczne, układy scalone, mikrokontrolery, mechanizmy wykonawcze i sygnalizacyjne (silniki, serwomechanizmy, przekaźniki, przełączniki, manipulatory, joysticki, koła, czujniki, diody LED itp.).Filmy video, animacje.
5,6,7,8	Płytki prototypowa (montażowa), rezystory, diody LED, tranzystory, przełączniki, przekaźniki, wyświetlacze LED (7-mio segmentowe) przewody połączeniowe, zasilacze (5V i 12V), (ew. baterie w koszykach, 4 x 1,5V), miernik (cyfrowy multimetr) do pomiaru napięcia, prądu i rezystancji.
9,10	Moduł mikrokontrolera z zasilaczem oraz program komputerowy do demonstracji wyników pomiarów wielkości fizycznych otrzymywanych z różnych czujników (temperatury, wilgotności, natężenia, oświetlenia), fotodetektory i fotokomórki.
11, 12, 13, 14	Moduł mikrokontrolera z zasilaczem płytki prototypowa komplet diod świecących (LED i RGB rezystory i kondensatory, przycisk, głośnik piezoelektryczny.
15, 16, 17, 18, 19, 20	Moduł mikrokontrolera z zasilaczem, płytki prototypowa, mini robot kołowy, serwomechanizmy, przewody połączeniowe.
21, 22, 23, 24, 25, 26	Moduł mikrokontrolera z zasilaczem, płytki prototypowa, mini robot kołowy, silniki prądu stałego z przekładnią, czujniki fotoelektryczne i ultradźwiękowe przewody połączeniowe.
27, 28	Internet, czasopisma techniczne, pomoce dydaktyczne dostępne w szkole itp.
29, 30	Materiały piśmienne, komputer.

### **Tabela Nr 5. Zestawienie pomocy dydaktycznych**

(na jedną szkołę: Moduł Nr 1 oraz Moduł Nr 2)

<b>Lp.</b>	<b>Rodzaj pomocy dydaktycznej</b>	<b>Ilość</b>	<b>Uwagi</b>
1	Pracownia komputerowa z dostępem do Internetu 12 stanowisk + stanowisko nauczyciela	1	Wyposażenie szkoły
2	Projektor multimedialny	1	Wyposażenie szkoły
3	Tablica interaktywna (ekran)	1	Wyposażenie szkoły
4	Oprogramowanie: - pakiet biurowy, - program „Fritzing” (program darmowy), - program „Poznaj i zaprogramuj swój komputer”, - „Sweet Home 3D”. - program (darmowy) do programowania mikrokontrolera oraz programy użytkowe i demo	12 12 12 12 według potrzeb	
5	Filmy i animacje komputerowe dotyczące energii i robotyki	według potrzeb	
6	Multimetr cyfrowy, rejestrator przebiegów	6	W zależności od możliwości szkoły
7	Zasilacz 5/9/12/24 V, przewody połąc., złącza	6	
8	Zestaw edukacyjny energii odnawialnej z oprogramowaniem	6	
9	Zestaw: płytki prototypowa, rezystory, diody LED, tranzystory, przełączniki, przekaźniki, wyświetlacze LED (7 segmentowe), czujniki, elementy mech. itp.	6	
10	Moduł mikrokontrolera z zasilaczem + dodatki	6	
11	Dodatkowe elementy i moduły związane z robotyką (komplet)	6	W zależności od możliwości szkoły

**UWAGA:**

Rodzaje pomocy i ich ilość (na jedną szkołę) są związane z funduszami przewidzianymi w projekcie oraz ewentualnymi dodatkowymi możliwościami szkół w zakresie wyposażenia uzupełniającego.

Uszczegółowienie zestawienia pomocy dydaktycznych (do sporządzenia szczegółowej specyfikacji), nastąpi po przeprowadzeniu rozeznania cenowego.

## 7. INFORMACJE O AUTORACH PROGRAMU

### **Mgr Jerzy Czarnocki**

Wykształcenie wyższe magisterskie – kierunek: informatyka gospodarcza na Politechnice Białostockiej. Nauczyciel techniki i informatyki z 30 letnim stażem. Aktualnie pracuje w Publicznym Gimnazjum Nr 15 w Białymstoku. Współautor programu nauczania i zeszytów ćwiczeń z informatyki dla szkoły podstawowej pt. „*Kompik poznaje świat komputerów*” - rozprowadzany przez wydawnictwo ADAM. Współautor opracowania i wdrożenia autorskiego programu nauczania informatyki w gimnazjum.

Organizator i administrator kilku pracowni komputerowych. Opracował i wdrożył „*Szkolny program komputeryzacji*” polegający m. in. na wykonaniu okablowania do sieci oraz zainstalowaniu routerów sieci bezprzewodowej. Prowadzi szkolenia dotyczące wykorzystania TI w pracy dydaktycznej koleżanek i kolegów nauczycieli, wspiera przy przygotowywaniu lekcji z wykorzystaniem TI.

Jest inicjatorem przystąpienia i koordynatorem w projekcie „*Usus est Optimus magister – praktyka jest najlepszym nauczycielem*” W ramach projektu szkoła otrzymała m.in. pomoce dydaktyczne z zakresu technik multimedialnych. Bierze udział w przygotowaniu aplikacji i pracy szkoły w międzynarodowym programie współpracy młodzieży LLP *Comenius*. Zajmuje się informatyczną obsługą programu.

Jest pomysłodawcą, projektantem i wykonawcą wyposażenia strzelnicy pneumatycznej w swoim gimnazjum. Poza tym, jako instruktor i animator modelarstwa lotniczego zorganizował modelarnię lotniczą w szkole. Uczniowie uczęszczający na te zajęcia osiągnęli sukcesy w różnych konkursach i zawodach w skali wojewódzkiej.

W roku 2012 za wyniki w pracy dydaktycznej, wychowawczo-opiekuńczej i organizacyjnej otrzymał Nagrodę Podlaskiego Kuratora Oświaty.



## **Dr inż. Jerzy Kołłątaj**

### **Doświadczenie zawodowe**

Reprezentowane dziedziny, dyscypliny i specjalności (zgodnie z dorobkiem zawodowym i naukowym):

dziedzina: nauki techniczne

dyscyplina: inżynieria biomedyczna, elektronika, elektrotechnika przemysłowa, telekomunikacja

specjalności: aparatura elektroniczna, metrologia, układy elektroniczne, technika mikroprocesorowa, technika sensorowa, systemy radiotelemetryczne

### **Główne kierunki i tematy prac naukowo – badawczych, projektowo-konstrukcyjnych i wdrożeniowych:**

elektroniczne systemy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych, zakłócenia elektromagnetyczne w aparaturze elektronicznej, radiotelemetria w monitorowaniu obiektów inżynierskich, systemy wbudowane, technika sensorowa.

Opracowanie, wykonanie i wdrożenie wielu projektów i urządzeń na potrzeby techniki medycznej i przemysłowej w kraju i zagranicą.

### **Ukończone studia wyższe:**

**Wyższa Szkoła Inżynierska w Białymstoku, Wydział Elektryczny:** 1970 r.

Uzyskany tytuł: Inżynier elektryk (specjalność: Elektrotechnika Przemysłowa)

**Politechnika Warszawska:** 1972 r.

Uzyskany tytuł: Magister inżynier (specjalność: Elektrotechnika Przemysłowa)

**Politechnika Warszawska:** 1980 r.

Stopień naukowy: Doktor nauk technicznych (inżynieria biomedyczna, elektronika)

### **Przebieg kariery zawodowej, zajmowane stanowiska:**

<b><u>Okres</u></b>	<b><u>Miejsce pracy</u></b>	<b><u>Stanowisko</u></b>
1970-1971	Okręgowy Urząd Telekomunikacji, Międzymiastowej w Białymstoku	Starszy instruktor
1971-1972	Zakład Konstrukcyjny Precyzyjnego Sprzętu Medycznego Akademii Medycznej w Białymstoku	Starszy konstruktor
1972-1991	Centralny Ośrodek Techniki Medycznej w Warszawie, Oddział w Białymstoku (COTM O/Białystok)	Starszy konstruktor, starszy asystent, adiunkt, kierownik Pracowni Aparatury Neurodiagnostycznej, Dyrektor Oddziału d/s Naukowo-Technicznych
<i>(w latach 1984-1987 pobyt w RFN na stażu naukowym i firmie BMT.</i>		
1984-1986	Freie Universität Berlin	Bio-engineer
1986-1987	BMT Medizintechnik GmbH, RFN, West Berlin	Electronic Engineer

1987-1991	Centralny Ośrodek Techniki Medycznej w W-wie Oddział w B-stoku (kontynuowanie pracy po powrocie ze stażu naukowego)	Dyrektor Oddziału d/s Naukowo-Technicznych, Kierownik Pracowni Aparatury Neurodiagnostycznej
1976-1995 (z przerwami)	Zespół Szkół Elektrycznych im. Prof. J. Groszkowskiego w Białymstoku	Nauczyciel przedmiotów zawodowych
1999-2012	Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny	Adiunkt Pracownik naukowo – dydaktyczny

Od października 2012 r. - emeryt

**Liczba i rodzaj publikacji naukowych** (całkowita liczba ok. 40):

- artykuły w czasopismach o zasięgu krajowym;
  - referaty opublikowane w materiałach konferencji międzynarodowych;
  - referaty opublikowane w materiałach konferencji krajowych
- **Dwie publikacje książkowe** zawierające opis międzynarodowego kursu intensywnego (program ERSMUS) zrealizowanego na Wydziale Elektrycznym PB w r. 2011 (w języku polskim i angielskim).

Tytuł publikacji: **„Warsztaty zaawansowanej technologii nauczania w projektowaniu systemów wbudowanych**

Tytuł wersji angielskiej: **„Interdisciplinary and Holistic Approach to Engineering Education – Workshops on Advanced Learning Technology in Design and Practice of Embedded Systems”**

**Ważniejsze osiągnięcia dydaktyczne:**

1. Promotorstwo prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich – ok. 100;  
Szereg prac dyplomowych (11 prac) zostało nagrodzonych i wyróżnionych na Konkursach Oddziałowych Stowarzyszenia Elektryków Polskich oraz Konkursach Krajowych SEP na najlepszą pracę dyplomową.
2. Opracowanie programów nauczania z przedmiotów (Politechnika Białostocka, Wydział Elektryczny):
  - *Elektroniczna aparatura medyczna*
  - *Elektronika w medycynie*
  - *Pracownia technologiczna*
  - *Mikrokomputery w aparaturze elektronicznej (wykład i laboratorium)*
  - *Zastosowanie mikrokontrolerów*
  - *Układy elektroniki profesjonalnej (wykład i laboratorium)*
  - *Konstrukcje i Technologie w Aparaturze Elektronicznej (wykład i laboratorium)*
3. Budowa i modernizacja nowych laboratoriów w Katedrze Elektroniki i Telekomunikacji Wydziału Elektrycznego PB. Dotyczy to opracowanie i wykonania nowych stanowisk laboratoryjnych oraz instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych z przedmiotów:
  - *Układy Elektroniki Profesjonalnej*
  - *Konstrukcje i Technologie w Aparaturze Elektronicznej*
  - *Instrumentation and Measurements* (instrukcje do laboratorium dla studentów zagranicznych – w języku angielskim)

4. Prowadzenie zajęć (wykłady i laboratorium) dla studentów zagranicznych w języku angielskim w ramach Programu ERASMUS. Nazwa przedmiotu: *Instrumentation and Measurements*.
5. Prowadzenie wykładów zagranicznych  
Cykl wykładów i prezentacji dla pracowników akademickich i studentów w *Electrical and Electronic Department*, *Firat University* w Elazig (Turcja, 2009 r.) w ramach wyjazdu służbowego.
6. Udział w projektach międzynarodowych  
Autorstwo, przygotowanie organizacyjne i realizacja **dwóch wniosków** na dofinansowanie międzynarodowego projektu konkursowego typu kurs intensywny (IP – Intensive Program) w roku akad. 2010/11 - złożonych przez Politechnikę Białostocką i zarejestrowanych w Fundacji Rozwoju Systemu Edukacji – Narodowej Agencji Programu „*Uczenie się przez całe życie*” – ERASMUS.

**Tytuł projektu:** „*An interdisciplinary and Holistic Approach to Engineering Education – Workshops on Advanced Learning Technology In Design and Practice of Embedded Systems*”.

**Funkcja w obu projektach międzynarodowych:** koordynator

### **Odbyte szkolenia naukowe i przemysłowe:**

- **RFN** (Berlin Zachodni, 1984 -1986 r. – FREIE UNIVERSITÄT BERLIN - w zakresie urzędzeń do badań EKG, EEG i EMG),
- **RFN** (Berlin Zachodni, 1986 -1987 r. - firma BMT MEDIZINTECHNIK GMBH) - w zakresie urzędzeń do badań EKG, EEG i EMG),
- **RFN** (Ettlingen/Karlsruhe, 1993 r. - firma IMCO GmbH) - w zakresie specjalizowanych modułów pomiarowych,
- **USA** (Los Angeles, 1994 r. - firma VITAJET) - w zakresie sprzętu diabetologicznego,
- **USA** (San Diego, 1994 - SAN DIEGO TECHNICAL UNIVERSITY) - zapoznanie się z programami badawczymi i edukacyjnymi w zakresie elektroniki i techniki medycznej,
- **Austria** (1995, 1997, 1998) - w zakresie sprzętu medycznego i laboratoryjnego produkowanego przez firmy austriackie, niemieckie, szwajcarskie i amerykańskie,
- **USA** (Atlanta, 1996 r. - firma COLE-PARMER oraz GEORGIA STATE UNIVERSITY) w zakresie sprzętu kontrolno-pomiarowego i laboratoryjnego (m.in. firm Hewlett-Packard, National Instruments, Mosaic Industries Inc.),
- **Wielka Brytania** (Witney, 1997 r. - firmy QUANTALEC i LPRS ) w zakresie sprzętu nadawczo-odbiorczego do celów pomiarowo-kontrolnych,
- **RFN** (Monachium, 1996 r. oraz 1998 r.) - szkolenia naukowe w zakresie technologii podzespołów elektronicznych
- **RFN** (Hanower, 1999, 2000 r. - firma LPKF LASER & ELECTRONICS AG) - szkolenie w zakresie technologii wykonywania obwodów drukowanych i montażu powierzchniowego),
- **Wielka Brytania** (Manchester, dwa pobyty w 2004 r. i 2005 r.: SCHOOL OF ENGINEERING UNIVERSITY OF MANCHESTER, oraz firmy i laboratoria: OILFIELD TECHNOLOGY LTD., INFLITE ENGINEERING SERVICES LTD., ULTRATOOLS LTD., ALPHASONIC, SCIENCE FLOW – m.in. w zakresie: przemysłowej tomografii komputerowej oraz specjalistycznego sprzętu kontrolno – pomiarowego dla potrzeb przemysłu chemicznego, wydobywczego i petrochemicznego.

### **Nabyte umiejętności zawodowe**

Wszechstronna praktyka zawodowa w wielu interdyscyplinarnych dziedzinach nauki i techniki poparta konkretnymi osiągnięciami na polu inżynierskim, naukowo-badawczym i dydaktycznym w kraju i zagranicą. Posiadanie praktycznych umiejętności projektowych, konstrukcyjnych i wdrożeniowych z zakresu zastosowań elektroniki profesjonalnej w różnych dyscyplinach technicznych i medycznych. Dodatkowo posiadane są umiejętności w kierowaniu pracami naukowo-badawczymi oraz na polu dydaktycznym w szkolnictwie wyższym i średnim zawodowym.

### **Inne umiejętności i kompetencje**

1. W wyniku postępowania kwalifikacyjnego Izby Rzecznawców Stowarzyszenia Elektryków Polskich w roku 1984 został przyznany tytuł Rzecznawcy SEP w dziale specjalistycznym 06 - Elektronika, specjalność 06.4 - elektryczny i elektroniczny sprzęt medyczny.
2. Świadectwa kwalifikacyjne: **D** oraz **E** uprawniające do zajmowania się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci na stanowisku dozoru i eksploatacji.
3. Znajomość języków obcych (w skali od 1 do 5): angielski: 5, niemiecki: 4, rosyjski: 4.

### ***Mgr Robert Królik***

Wykształcenie wyższe magisterskie - kierunek historia, ukończone studia podyplomowe z zakresu nauczania przedsiębiorczości oraz zajęć technicznych. Posiada uprawnienia do prowadzenia zajęć z praktycznej nauki zawodu – instalacje sanitarne, ciepłownicze, gazowe, obróbka ręczna.

Staż pracy pedagogicznej 22 lata. Obecnie nauczane przedmioty – historia i zajęcia techniczne w Publicznym Gimnazjum Nr 9 w Białymstoku.

Uczestniczył w wielu przedsięwzięciach i projektach organizowanych w szkole, m.in. koordynuje i realizuje projekt strategicznych gier planszowych itp. Od 12 lat koordynuje i realizuję pomoc skierowaną do polskich dzieci na Litwie.

### ***Mgr Wiesław Paniczko***

Nauczyciel i wychowawca z 21-letnim stażem pracy w zawodzie nauczyciela. Studia podyplomowe z informatyki i zajęć technicznych. Ostatnie 7 lat to dodatkowe doświadczenie na stanowisku dyrektora Publicznego Gimnazjum Nr 6 na jednym z największych osiedli miasta Białystok.

Codzienna praca z uczniami na zajęciach technicznych motywuje do poszukiwania nowatorskich rozwiązań w pracy dydaktycznej i podejmowania różnych wyzwań w celu stałego i systematycznego rozwoju zawodowego. Jako nauczyciel wspólnie z uczniami rozwiązuje typowe problemy posługując się dostępnymi zdobyczami techniki.

## **Mgr Czesław Spisak**

### **WYKSZTAŁCENIE**

- ❖ 1.X 2010r. – luty 2012r.  
**Wszecznicza Mazurska**  
Plac Zamkowy 5  
19 – 400 Olecko  
Wydział Nauk Społecznych  
**Studia podyplomowe**  
Technika z Ochrona Środowiska
  - ❖ 1.X 2004r. – 1.VII 2009r.  
**Uniwersytet w Białymstoku**  
Ul. Mickiewicza 1  
15 – 213 Białystok  
Wydział Prawa  
**Studia magisterskie**  
Prawo
  - ❖ 1.IX 1992r. – 22.V 1997r.  
**Zespół Szkół Budowlanych**  
Ul. Słowackiego 4  
34 - 100 Wadowice  
Technikum budowlane  
**Technik budownictwa**
- 

### **KURSY I SZKOLENIA**

- ❖ 1.09.2009r. – 14.03.2010r.  
**Zakład Doskonalenia Zawodowego**  
Ul. Pogodna 63/1  
15 – 365 Białystok  
**Kurs kwalifikacyjny pedagogiczny**
  - ❖ 12 – 28.08.2007r.  
**UMKSz „Jaćwież”**  
Ul. Szpitalna 66  
16 – 400 Suwałki  
**Kurs instruktorów sportu**  
**- dyscyplina szachy**  
**Kurs sędziowski na III klasę**  
**sędziowską**
  - ❖ 24 – 29.10.2003r.  
**Centrum Edukacji Nauczycieli**  
Ul. Mikołaja Reja 67 B  
16 – 400 Suwałki  
**Kurs na organizatora sportu**  
**szachowego**
- 

### **PRACA ZAWODOWA / STAŻ**

- ❖ Od 01.05.2010r  
**VIII Liceum Ogólnokształcące**  
Ul. Piastowska 5  
15 – 207 Białystok  
stanowisko: **instruktor szachowy**
- ❖ Od 01.09.2008r.  
– umowa zlecenie  
**MUKS Stoczek Białystok**  
**Zespół Szkół Integracyjnych nr 1**  
Ul. Łagodna 10  
15 – 757 Białystok  
stanowisko: **instruktor szachowy**
- ❖ 01.02.2010r. – 30.06.2010r.  
**Podlaskie Stowarzyszenie Sportowe**  
**Osób Niepełnosprawnych „Start”**  
stanowisko: **instruktor szachowy**

Włókiennicza 4  
15-455 Białystok

- ❖ 1.03.2004r. – 31.08.2008r.  
**MLKS „Czarni” Olecko**  
Ul. Park 1  
19 – 400 Olecko  
**stanowisko: kierownik  
sekcji szachowej**
- ❖ 1.03.2004r. – 31.08.2008r.  
**MLKS „Czarni” Olecko**  
Ul. Park 1  
19 – 400 Olecko  
**stanowisko: trener  
sekcji szachowej**

**Przedmiot „Zajęcia techniczne” w Gimnazjum Nr 19 w Białymstoku  
prowadzi od września 2012 roku.**

---

## **UMIEJĘTNOŚCI I OSIĄGNIĘCIA**

- ❖ Mistrz Międzynarodowej Organizacji Szachowej FIDE – **tytuł mistrzowski**

### Najważniejsze osiągnięcia indywidualne:

- 1990, Paryż – pierwsze miejsce wśród juniorów do 14 lat
- 1996, Barlinek – I miejsce na Mistrzostwach Polski Juniorów do lat 20;
- 1996, Kolumbia (Medellin) – 22 miejsce na Mistrzostwach Świata Juniorów do lat 20;
- 1997, Dania – I miejsce na Międzynarodowych Mistrzostwach Juniorów do lat 20;
- od 2005 zawodnik ekstrakligowego zespołu Javeny Hańcza Suwałki;

### Najważniejsze osiągnięcia trenerskie:

- 2007 srebrny i brązowy medal zawodników MUKS Stoczek na Mistrzostwach Polski Juniorów do lat 12;
- 2009 - IV miejsce zespołu MUKS Stoczek w I lidze;
- 2010 - IV miejsce zespołu MUKS Stoczek w I lidze;
- ❖ Autor książki: „**Zagrajmy w szachy**”

- ❖ Języki obce  
**język angielski:** podstawowy  
w mowie i w piśmie  
**język rosyjski:** podstawowy  
w mowie i w piśmie
- ❖ Dobra znajomość obsługi komputera  
**Word, Excel, Power Point**
- ❖ Prawo jazdy  
**kategoria B**