

Gimnazjum nr 1 w Kłodawie

Przedmiotowy system oceniania - mechatronika

Wymagania programowe stanowią oczekiwane umiejętności i osiągnięcia uczniów. Ich sformułowanie polega na opisie czynności uczniów w taki sposób, by ocena tych osiągnięć nie budziła wątpliwości co do ich spełnienia. Szczegółowy zestaw umiejętności i wiadomości uczniów w odniesieniu do poziomu oceny szkolnej ustala nauczyciel na etapie tworzenia przedmiotowego systemu oceniania. Należy zwrócić uwagę, iż liczba określonych przez nauczyciela poziomów wymagań może być różna i wynika przede wszystkim z przyjętej przez niego hierarchii wymagań¹. Zaproponowana przez autorów programu, przyjęta za B. Niemierko, skala obejmuje pięć poziomów wymagań, których odniesienie znajduje się w części *Treści nauczania zapisane w postaci rejestru osiągnięć uczniów* niniejszego programu. Pogrupowany, według przyjętych poziomów wymagań, katalog osiągnięć uczniów umieszczony został poniżej. Skala przyjęta przez twórców programu obejmuje:

- **wymagania konieczne (K)** – określają te wiadomości i umiejętności, których opanowanie przez ucznia jest konieczne, by mógł aktywnie uczestniczyć w innych sekwencjach lekcji i całego przedmiotu, stosować je w życiu i w dalszej edukacji w ogóle;
- **wymagania podstawowe (P)** – odnoszą się do zrozumienia wiadomości i opanowania umiejętności niezbędnych do wzbogacania wiedzy uczniów na bardziej zaawansowanym poziomie wymagań i ich wykorzystywania w rozwiązywaniu z pomocą nauczyciela typowych zadań teoretycznych i praktycznych;
- **wymagania rozszerzające (R)** – określają wiadomości i umiejętności wykraczające poza poziom podstawowy oraz ich praktyczne wykorzystywanie w samodzielnym rozwiązywaniu typowych problemów teoretycznych i projektów praktycznych z zakresu mechatroniki;
- **wymagania dopełniające (D)** – poziom ten dotyczy stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności w sytuacjach problemowych, sytuacje te wymagają

¹ Niemierko B., Miedzy oceną szkolną a dydaktyką, WSiP, Warszawa 2001.

samodzielnego, twórczego doboru metod, planowania i racjonalnego postępowania;

- **wymagania wykraczające (W)** – wymagania te są dodatkowe, obejmują wiadomości i umiejętności wykraczające poza prezentowany program, a ich stosowanie uwarunkowane jest nowymi, nietypowymi sytuacjami problemowymi związanymi z mechatroniką. Wiadomości i umiejętności wynikają z indywidualnych zainteresowań uczniów oraz ich pozaszkolnej aktywności w tym zakresie.

Należy zwrócić uwagę, iż szczegółowe wymagania na poszczególne oceny szkolne będą różne w zależności od poziomu intelektualnego zespołu uczniowskiego, bazy sprzętowej, sposobu traktowania przedmiotu (obowiązkowy, nadobowiązkowy), możliwości udziału uczniów w projektach ogólnoszkolnych, konkursach, zawodach. Nie bez znaczenia pozostaje także liczba godzin przeznaczonych na realizację treści przedmiotu mechatronika lub inny podział godzin na poszczególne jego komponenty. Ostateczną decyzję w zakresie wymagań na poszczególne stopnie podejmuje nauczyciel, korzystając z zaproponowanych przez autorów programu poziomów wymagań wraz z przyporządkowanymi do nich osiągnięciami uczniów lub modyfikując je, dostosowuje zgodnie z własnym uznaniem.

Wymagania – osiągnięcia uczniów

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania konieczne

Uczeń:

1. potrafi zorganizować stanowisko pracy w sposób zgodny z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy,
2. zna i stosuje regulamin pracowni mechatronicznej i przepisy BHP obowiązujące podczas zajęć z mechatroniki,
3. opisuje wygląd interfejsu środowiska programistycznego,
4. opisuje czym jest algorytm, uświadamia sobie, iż zamierzone działania człowieka realizowane są według określonych algorytmów,
5. zna i wymienia elementy zapisu algorytmów, wyróżnia rodzaje bloków: blok graficzny, blok wejścia/wyjścia, blok operacyjny, blok decyzyjny, blok warunkowy, blok wywołania podprogramu, blok fragmentu, blok komentarza, łącznik wewnętrzny i łącznik zewnętrzny; rozpoznaje elementy budowy schematów blokowych (strzałka, operand, predykat, etykieta),

6. zna i omawia zastosowanie instrukcji warunkowych,
7. zna podstawowe typy zmiennych (tekstowe, numeryczne i logiczne),
8. zna pojęcia procedury, funkcji i parametru,
9. zna pojęcie listy w odniesieniu do programowania,
10. zna symbole prostych elementów elektronicznych i odczytuje schematy,
11. zna i stosuje zasady bezpiecznego posługiwania się lutownicą i innymi narzędziami do montażu,
12. rozpoznaje podstawowe elementy elektroniczne (rezystor, dioda, tranzystor, przełącznik, fototranzystor),
13. identyfikuje i nazywa elementy szkolnego zestawu mechatronicznego (np. silnik, serwomechanizm, sterownik mikroprocesorowy, czujniki, elementy konstrukcyjne),
14. uzasadnia potrzebę planowania działań i wykorzystania zasobów,
15. wymienia zastosowania i przykłady programów CAD,
16. charakteryzuje role członków zespołu uczniowskiego, w którym pracuje,
17. aktywnie uczestniczy w pracach zespołu,
18. efektywnie współpracuje w zespole,
19. dokumentuje swoją pracę, sporządza dokumentację projektu.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania podstawowe

Uczeń:

1. zna wybrane środowisko programistyczne (np. program Prophio), potrafi opisać funkcjonalność tego środowiska programistycznego,
2. określa położenie i orientację obiektu w kartezjańskim układzie współrzędnych,
3. podaje przykłady algorytmów rozwiązywania problemów dnia codziennego (np. algorytm parzenia herbaty, odrabiania lekcji itp.),
4. potrafi opisać rolę zmiennych w algorytmach,
5. tworzy własne funkcje,
6. organizuje dane w formie listy,
7. identyfikuje wielkości fizyczne opisujące dane zjawisko fizyczne,

8. zna prawo Ohma, pojęcie prądu elektrycznego, napięcia i natężenia prądu,
9. zna budowę i zasady działania miernika uniwersalnego do pomiaru wielkości elektrycznych (natężenie prądu, napięcie i rezystancja),
10. testuje zbudowany układ elektroniczny,
11. zna zastosowanie robotów typu BEAM (Biology Electronics, Aesthetics and Mechanics),
12. zna zastosowania robotów,
13. zna rodzaje i właściwości połączeń mechanicznych,
14. łączy elementy szkolnego zestawu mechatronicznego przy użyciu narzędzi (śrubokręt, klucz imbusowy),
15. opisuje zastosowanie robotów w badaniach naukowych,
16. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
17. zna i wyjaśnia pojęcia momentu siły, prędkości obrotowej i przełożenia,
18. podaje przykłady zastosowania przekładni,
19. posługuje się instrukcją montażu,
20. zna i rozumie pojęcie prędkości,
21. eksperymentalnie wyznacza parametry programu dla osiągnięcia założonego celu,
22. posługuje się zdalnie sterowanym robotem w celu wykonania zadania,
23. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
24. pracuje w sieci lokalnej,
25. uzasadnia korzyści płynące ze współdziałania wielu robotów,
26. montuje według instrukcji robota mobilnego z edukacyjnego zestawu mechatronicznego,
27. wykorzystuje czujniki dotyku w programie robota mobilnego omijającego przeszkody,
28. zna i wyjaśnia pojęcie fal radiowych i ich zastosowanie,

29. zna przykłady wykorzystania robotów w zastosowaniach wojskowych,
30. zna i wymienia przykłady wykorzystania robotów w przemyśle,
31. zna i wymienia przykłady wykorzystania robotów w ratownictwie,
32. potrafi opisać role zmiennych w algorytmach,
33. zna i wymienia zastosowania czujników temperatury, dźwięku, przyspieszenia,
34. stosuje różne techniki do planowania działań (np. diagram Gantta),
35. wykorzystuje różne techniki do sporządzania założeń projektowych (np. sesja odroczonego wartościowania),
36. współpracuje z innymi uczniami,
37. tworzy proste bryły w wybranym programie CAD,
38. efektywnie współpracuje w zespole,
39. podejmuje decyzje,
40. wskazuje konstruktywne sposoby rozwiązywania konfliktów,
41. przyjmuje na siebie odpowiedzialność,
42. zna i stosuje zasady dobrej prezentacji,
43. skutecznie porozumiewa się z członkami zespołu.

Spodziewane osiągnięcia uczniów – wymagania rozszerzające

Uczeń:

1. tworzy funkcje i procedury, wykorzystuje w programie wyniki ich działań ,
2. manipuluje położeniem obiektu na ekranie (np. tworzy programy animujące obiekty na ekranie),
3. zapisuje algorytmy w postaci schematów blokowych,
4. zna zastosowanie pętli w algorytmach,
5. dobiera optymalny rodzaj instrukcji sterującej ,
6. tworzy proste programy z wykorzystaniem instrukcji warunkowych,
7. manipuluje położeniem obiektu na ekranie monitora komputerowego,

8. zna i rozumie podstawowe funkcje logiczne,
9. stosuje operatory logiczne i arytmetyczne w tworzonych programach,
10. stosuje zmienne lokalne i globalne,
11. wykorzystuje zmienne numeryczne, tekstowe i logiczne w tworzonych programach,
12. tworzy program wykorzystujący listy,
13. wykorzystuje gotowe modele zjawisk fizycznych (np. prawo Archimedesesa, prawo odbicia światła, grawitacja, itp.),
14. wykonuje pomiary napięcia i rezystencji przy pomocy miernika uniwersalnego,
15. buduje stabilne konstrukcje przy użyciu dostępnych elementów szkolnego zestawu mechatronicznego,
16. wymienia standardy komunikacji bezprzewodowej,
17. potrafi wyjaśnić funkcję adresu IP komputera,
18. oblicza zmiany momentu siły i prędkości obrotowej w wyniku zastosowania przekładni,
19. wykorzystuje czujniki odległości w programie robota mobilnego omijającego przeszkody,
20. wykorzystuje czujniki odbiciowe w programie robota mobilnego śledzącego linię,
21. wykorzystuje czujniki odbiciowe w programie robota mobilnego wykrywającego i zliczającego obiekty,
22. posługuje się układem współrzędnych biegunowych,
23. tworzy wykresy na podstawie danych pomiarowych przy użyciu arkusza kalkulacyjnego,
24. ocenia własne pomysły,
25. tworzy złożone modele z brył podstawowych,
26. wymiaruje stworzone modele,
27. zbiera i selekcionuje informacje,
28. planuje i organizuje pracę swoją i innych uczniów w grupie.

Spodziewane osiągnięcia uczniów - wymagania dopełniające

Uczeń:

1. modyfikuje wygląd obiektów (np. postaci zwierząt, ludzi, pojazdów) przy pomocy wbudowanego edytora grafiki rastrowej,
2. tworzy proste programy poruszające obiektami na ekranie monitora komputerowego,
3. modyfikuje wygląd obiektu przy pomocy edytora grafiki rastrowej,
4. potrafi wywoływać w programie funkcje i wykorzystywać wyniki ich działania,
5. proponuje modele matematyczne dla prostych zjawisk fizycznych,
6. tworzy symulacje komputerowe wybranego zjawiska fizycznego (np. prawo Archimedesesa, prawa odbicia światła, grawitacja, zasady dynamiki Newtona, prawo Ohma, itp.),
7. potrafi wyjaśnić funkcje podstawowych elementów elektronicznych (rezystor, dioda, tranzystor, przełącznik, fototranzystor),
8. samodzielnie montuje proste układy elektroniczne na płytce drukowanej posługując się lutownicą,
9. rozpoznaje najczęściej występujące niesprawności budowanych urządzeń,
10. oblicza prędkość robota na podstawie pomiarów czasu i odległości,
11. wyznacza liczbę obrotów kół potrzebną do przebycia zadanej drogi,
12. tworzy program umożliwiający zdalne sterowanie robotem przy pomocy klawiatury komputera,
13. tworzy program wymieniający dane pomiędzy robotami w sieci lokalnej,
14. projektuje i wykonuje pojazd z napędem elektrycznym wykorzystujący przekładnie,
15. przedstawia historię rozwoju robotyki,
16. tworzy program umożliwiający pokonanie przez robota mobilnego zadanej trasy,
17. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu układy umożliwiające testowanie czujników temperatury, dźwięku i przyspieszenia,

18. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota przeznaczonego do sportowej rywalizacji z innymi robotami, według reguł zapasów sumo,
19. planuje i przeprowadza eksperyment polegający na doborze odpowiedniej konstrukcji mechanicznej, położenia czujników i programu sterującego w celu optymalizacji strategii rywalizacji sportowej z innymi robotami,
20. zna właściwości optycznych i ultradźwiękowych czujników odległości,
21. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota omijającego przeszkody,
22. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu urządzenie realizujące funkcje systemu alarmowego,
23. zna i wymienia właściwości i zasadę działania optycznych czujników odbiciowych,
24. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota śledzącego linię,
25. planuje i przeprowadza eksperyment polegający na doborze rozmieszczenia czujników w celu optymalizacji czasu potrzebnego na pokonanie zadanej trasy,
26. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu mobilnego robota śledzącego linię,
27. tworzy program rysujący wykres na podstawie danych z czujnika odległości,
28. posługując się elementami szkolnego zestawu mechatronicznego montuje według własnego pomysłu robota tworzącego mapę otoczenia,
29. tworzy proste programy odczytujące stan czujnika i prezentujące wynik w formie graficznej,
30. przejawia twórcze myślenie,
31. prezentuje w atrakcyjny sposób efekty pracy grupy.

Spodziewane osiągnięcia uczniów - wymagania wykraczające

Uczeń:

1. wykonuje operacje na ciągach znaków,

2. tworzy funkcje o wielu parametrach,
3. wykorzystuje czujniki odległości w programie urządzenia mechatronicznego (bramka wejściowa, licznik, itp.),
4. wykorzystuje wiadomości i umiejętności z zakresu instrukcji warunkowych i struktur danych do samodzielnego planowania i wykonania symulacji komputerowych według własnego pomysłu,
5. tworzy program sterujący silnikami pojazdu z napędem elektrycznym,
6. tworzy program odczytujący dane z czujników pomiarowych podłączonych do sterownika mikroprocesorowego,
7. uruchamia zbudowany układ elektroniczny posługując się instrukcją,
8. wykorzystuje wykonane obliczenia w programie sterującym robota,
9. tworzy program sterujący mobilnego robota przeznaczonego do sportowej rywalizacji z innymi robotami, według reguł zapasów sumo,
10. wyznacza charakterystykę czujnika odległości i porównuje wyniki z dokumentacją techniczną,
11. tworzy program sterujący mobilnego robota omijającego przeszkody,
12. tworzy program sterujący mobilnego robota śledzącego linię,
13. tworzy program (z wykorzystaniem zmiennych) sterujący mobilnego robota wykrywającego i liczącego obiekty,
14. wykorzystuje czujniki odległości w programie robota tworzącego mapę otoczenia,
15. stosuje pojęcie funkcji do obliczania rzeczywistych wartości mierzonych wielkości fizycznych.

Metody sprawdzania osiągnięć uczniów

Zarówno w opracowywanym w szkole systemie oceniania jak i ocenianiu szkolnym podejmowanym przez poszczególnych nauczycieli w ich codziennej praktyce (podczas oceniania bieżącego, semestralnego i końcowego) dostrzec można, w mniejszym lub większym stopniu, reprezentowane poglądy psychologiczne i filozoficzne. Nauczyciele – zwolennicy „pozytywistycznego” poglądu na wiedzę i

behawiorystycznej koncepcji rozwoju człowieka - koncentrują się na ocenie produktu uczenia się, podczas gdy nauczycielom humanistom - „refleksyjnym praktykom” - bliższe będzie ciągłe monitorowanie procesu uczenia się i rozmawiania na ten temat z uczniami i ich rodzicami. Temu zróżnicowanemu postrzeganiu oceniania towarzyszy inny dobór metod sprawdzania osiągnięć uczniów oraz różny stopień wpływu uczniów na proces oceniania.² Przez metodę oceniania będziemy rozumieć rodzaj czynności podejmowanych przez nauczyciela w celu gromadzenia materiału empirycznego, umożliwiające następnie szacowanie różnych aspektów uczenia się uczniów, w konsekwencji ocenę osiągnięć uczniów. Autorzy programu zalecają nauczycielowi (podczas dokonywania oceny osiągnięć edukacyjnych uczniów na przedmiocie mechatronika) podejście humanistyczne, refleksyjne i motywujące ucznia. Wśród proponowanych metod nauczyciel winien stosować przede wszystkim metody komplementarne z ocenianiem kształtującym.

Między innymi:

- zadania wytwórcze (np. konstruowanie robotów)
- eksperyment – doświadczenie (np. dobór przełożenia przekładni pasowej w celu uzyskania oczekiwanej prędkości pojazdu)
- obserwacja pracy uczniów (np. aktywność, zainteresowanie, oryginalność pomysłów, pomoc koleżeńska, samokontrola)
- prezentacje efektów pracy (np. prezentacje w formie multimedialnej)
- zadania rysunkowe w programie SketchUp,
- projekt edukacyjny

ponadto:

- testy dydaktyczne (np. quiz dydaktyczny)
- pomiary wielkości (np. odległość, czas, itp.)
- odpowiedzi pisemne (tabele, krzyżówki, uzupełnienia luk w tekście)

W trakcie rozwiązywania różnego typu problemów, zadań wytwórczych nauczyciel powinien zwracać uwagę na:

- przestrzeganie zasad BHP
- odpowiednie organizowanie stanowiska pracy, przestrzeganie zasad organizacji pracy
- posługiwanie się urządzeniami, narzędziami, przyrządami

² Kwieciński Z., Śliwerski B. (red.), Pedagogika. Podręcznik akademicki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003.

- umiejętność dostrzegania problemów, zakładanych hipotez, wyciągania wniosków, argumentowania
- umiejętność pracy z instrukcjami (schematami)
- aktywność i pomysłowość podczas wykonywania pracy

Na zakończenie należy powrócić na chwilę do uregulowań prawnych dotyczących oceniania. Przepisy prawa wyraźnie wskazują, co winien brać pod uwagę nauczyciel uczący przedmiotów technicznych - a do takiej kategorii przedmiotów należy bez wątpienia mechatronika - przy ustalaniu oceny z mechatroniki należy w szczególności brać pod uwagę wysiłek wkładany przez ucznia w wywiązywanie się z obowiązków wynikających ze specyfiki zajęć.