

INSTAKOD, PLATFORMA DO NAUCZANIA PODSTAW PROGRAMOWANIA I ALGORYTMIKI W SZKOLE

Andrzej Gąsienica-Samek, Ewa Gąsienica-Samek
Atinea, ul. Wiktorska 17A, 02-587 Warszawa
ags@atinea.pl, egsamek@gmail.com

InstaKod is a new engaging educational technology focused on developing core computing skills based on mastery learning and continuous assessment. It keeps the students' attention fixed on basic programming concepts, presenting a set of variable-oriented problems for Assembly, visual programming environment for grades 4-6, and Nianiolang, simple text language for grades 7-8. InstaKod presents a full range of lesson units in accordance with school curriculum and detailed assessment.

Platforma InstaKod oferuje autorski program nauki podstaw programowania i algorytmiki dla uczniów II etapu nauczania, klas 4-8, oraz udostępnia narzędzia wspomagające zarówno uczniów, jak i nauczycieli. Dostarcza informacje o postępach w nauce i systematyczności pracy uczniów w szczegółowych raportach otrzymywanych przez nauczycieli. Atutami InstaKod są:

- klarowne zdefiniowanie oczekiwanych umiejętności uczniów zgodne z podstawą programową,
- obszerny zbiór zadań ćwiczących podstawowe pojęcia programistyczne, w szczególności zmienne i ich wartości w każdym kroku wykonywania programu,
- prosty wizualny język Assembly dla klas 4-6 oraz prosty język tekstowy Nianiolang dla klas 7-8,
- moduł lekcji wspierający systematyczną pracę, oparty na dużej liczbie zadań, których poziom trudności zwiększany jest małymi krokami,
- moduł sprawdzianów i kartkówek pozwalający na bieżącą ewaluację umiejętności uczniów,
- e-podręcznik dla uczniów oraz materiały metodyczne dla nauczycieli,
- oceny widoczne dla uczniów pokazujące ich osiągnięcia i to jaką muszą jeszcze wykonać pracę,
- automatyczne zaliczanie zadań i widoczne dla nauczycieli sugerowane przez system oceny.

Zaproszenie do programu dla nauczycieli informatyki

Firma Atinea Sp. z o.o., twórca platformy InstaKod.pl uruchamia w 2018/2019 I edycję programu „InstaKod dla szkół”. Każdy nauczyciel zarejestrowany w programie „InstaKod dla szkół” uzyska bezpłatny dostęp do platformy InstaKod, w tym do e-podręcznika (w zakresie podstaw programowania i algorytmiki) dla siebie i swoich uczniów, a szkoła otrzyma program autorski. Do programu mogą przystąpić w roku szkolnym 2018/2019 nauczyciele informatyki klas 4-6. Warunkiem przystąpienia do I edycji (semestr zimowy 2018/19) jest rejestracja na stronie instakod.pl/rejestracja_nauczycieli.php nie później niż 6 września 2018 roku. Liczba miejsc w programie jest ograniczona, o uczestnictwie decyduje kolejność zgłoszeń. Nauczyciele zgłoszeni do programu będą mieli możliwość uczestnictwa w warsztatach metodycznych z obsługi platformy i otrzymają bieżące wsparcie mailowe. Wydanie pełnych podręczników dla klas 4-6 planowane jest na II semestr 2018/2019.

Wszelkie pytania prosimy kierować pod adresem rejestracja@instakod.pl. Demo dostępne jest na stronie instakod.pl.

Do programu „InstaKod dla klas 7-8” nauczyciele otrzymają zaproszenie w II edycji programu, która będzie realizowana w roku szkolnym 2019/2020.

Specyfika InstaKodu

InstaKod stworzony została w oparciu o szereg założeń.

Tworzona przestrzeń edukacyjna w przeciwieństwie do multimedialnej przestrzeni biernego odbiorcy, ma być:

- uporządkowana, umożliwiająca systematyczną pracę, budującą wieloma małymi krokami rzetelny warsztat;
- skupiająca na istocie wprowadzanych pojęć, nieodciągająca uwagi;
- umożliwiająca samodzielną naukę we własnym tempie, z jasnym określeniem poprawności rozwiązania;
- wykorzystująca gotowość ucznia do eksperymentowania i popełniania błędów, dająca informacje zwrotne o sukcesach i o błędach, będących podstawą ich analizy i poprawiania;
- umożliwiająca rzetelną ocenę faktycznie nabytych umiejętności;
- prowadząca ucznia i nauczyciela częściowo przez lekcje teoretyczne, wspierając naukę na kartce papieru: (algorytm, diagram, stan programu) równocześnie z implementacją.

Postawione przed uczniami problemy informatyczne w InstaKod mają rozwiązanie, które można ocenić zero-jedynkowo. Zadania są sformułowane tak, że każde ma **jasne określenie czym jest „błąd”**, tj. określone jest jednoznaczne wyjście dla danego wejścia.

Wprowadzane pojęcia wykraczają poza język naturalny. W szczególności, istotne jest nie tylko przełożenie pojęć z języka naturalnego na formalny, ale też ćwiczenie rozumienia czym jest **stan programu**, jakie są **wartości zdefiniowanych zmiennych w każdym kroku** jego wykonania.

Zbiór zadań programistycznych jest **obszerny**. W każdym temacie znajdują się zadania od bardzo prostych przez średniej trudności do zadań trudnych. Umożliwia to uczniom prawie samodzielne wędrowanie małymi krokami, **pracę i wzrost w swoim tempie** niezależnie od potencjału i angażuje wszystkich uczniów.

InstaKod powstawał przez szereg lat doświadczeń w pracy z uczniami. Doświadczenia te wniosły zmiany do pierwotnej formy programu i rozbudowały zbiory zadań. Program ze względu na swoją specyfikę osadzony jest w technologii cyfrowej. Daje to nieograniczone możliwości zbierania informacji zwrotnej, w tym propozycji nowych zadań i materiałów od uczniów i nauczycieli, którzy go realizują w swoich klasach. Informacje te będą bazą do doskonalenia i budowania nowej jakości nauczania informatyki.

Program InstaKod pomaga budować **podstawy myślenia komutacyjnego**, ale przy okazji rozwija umiejętności takie jak:

Czytanie ze zrozumieniem

Uczeń otrzymuje zadania w formie tekstowej. Do jego pełnego zrozumienia potrzebne jest skupienie i analiza fragment po fragmencie. Specyfikacja problemu informatycznego rozwija zdolność koncentracji. Swoje rozwiązanie uczeń może porównać z przykładami, które pozwalają na sprawdzenie poprawności zrozumienia problemu.

Precyzyjne formułowanie myśli

Rozwiązanie zadania przebiega w kilku etapach. Wymagane jest by uczeń wymyślił rozwiązanie, przedstawił je najpierw w formie algorytmu na kartce, a następnie zaimplementował go krok po kroku.

Samodzielność w nauce

Komputer umożliwia uzyskanie natychmiastowej informacji zwrotnej. Uczeń nie musi już czekać na nauczyciela by powiedział mu, czy zadanie zostało prawidłowo rozwiązane. Nie tylko uzyskuje taką informację natychmiast, ale otrzymuje też materiał do porównania swojego wyniku z wynikiem wzorcowym. Analizując różnice może samodzielnie dojść do wniosków w jaki sposób powinien poprawić swoje rozwiązanie.

InstaKod – szczegółowe treści

W pierwszym etapie edukacyjnym, tj. klasach 1-3 uczniowie kreatywnie bawią się w różnorodnych aplikacjach do stawiania pierwszych kroków w programowaniu dla najmłodszych (code.org, lightbot.com, itp.). Tu mają okazję by w języku „prawie

naturalnym” tworzyć pierwsze programy sterujące postaciami, zrozumieć sekwencyjność (zrób krok) i powtórzenia, zapisać formalnie wymyślone schematy działania (algorytm).

InstaKod zakłada ściśle podejście do nauki podstawowych pojęć programistycznych bazujące na zmiennych.

Dla klas 4-6 InstaKod wykorzystuje napisany dla celów edukacyjnych język wizualny Assembly, wprowadza i ćwiczy rozumienie podstawowych pojęć informatycznych:

- pojęcie zmiennej,
- wejście i wyjście z programu,
- stany wartości zmiennych w danym kroku,
- wykonywanie operacji arytmetycznych (dodawanie i odejmowanie),
- instrukcje warunkowe z instrukcją zagnieżdżoną (wyszukanie największego, najmniejszego elementu w zbiorze, proste algorytmy sortowania),
- pętle, w tym pętla w pętli (m.in. budowanie operacji mnożenia i dzielenia za pomocą dodawania i odejmowania, proste algorytmy sortowania).

Dla klas 7-8 platforma wykorzystuje prosty język tekstowy Nianiolang. Utrwała wprowadzone w klasach 4-6 pojęcia rozszerzając je o tablice i napisy.

Aktualnie InstaKod dla klas 7-8 nie jest zintegrowany z platformą klas 4-6. Platforma Instakod klas 7-8 w aktualnej formie powstała jako zespołowy projekt licencjacki na MIMUW w 2016/2017 roku jako zlecenie Atinea Sp z o.o. i jest dostępna na stronie **InstaKod.pl**. Platforma dla klas 7-8 zostanie zintegrowana z platformą klas 4-6 w roku szkolnym 2018/2019.

Aktualnie rozbudowywana jest o moduł „światów” dla uczniów, którzy zbudują rzetelny warsztat podstaw zawarty w programie klas 7-8. Światy to system umożliwiający oddzielenie tworzenia UI aplikacji ("świata") od definiowania jej logiki ("kontroler"). Dzięki temu uczniowie mogą pisać programy sterujące istniejącymi światami nie używając przy tym technologii webowych takich jak HTML i JavaScript.

Komunikacja pomiędzy światem i kontrolerem polega na wymianie komunikatów. W momencie zajścia zdarzenia świat wysyła do kontrolera polecenie (np. w grze w kółko i krzyżyk może to być "kliknięto pole (1,2)"), a kontroler odpowiada poleceniami do świata (np. "postaw krzyżyk na polu (1,2)"). Konkretny interfejs pomiędzy światem i kontrolerem jest definiowany przez twórcę świata. Dzięki takiej komunikacji możliwe jest definiowanie dla światów zadań, które następnie mogą być automatycznie oceniane.

Program InstaKod zakłada w II etapie edukacyjnym, że czas przeznaczony na zajęcia informatyczne podzielony jest na pół pomiędzy:

- budowanie podstaw programowania i algorytmiki oraz

- ogólną alfabetyzację komputerową, w tym kreatywne wykorzystanie istniejących narzędzi wspierających naukę, w ramach różnorodnych projektów przedmiotowych.

Program dla klas 4-6

Dla każdej klasy stworzyliśmy 10 lekcji z zadaniami programistycznymi, zakładając, że wszystkie zaczynają od podstaw. W kolejnych latach pojawią się lekcje dla klas kontynuujących program: klasa 5 kontynuacja, klasa 6 kontynuacja po 1 roku, klasa 6 kontynuacja po 2 latach.

Oto tematy lekcji dla poszczególnych klas 4-6 zaczynających od podstaw:

kl. 4	1	Wejście i wyjście z programu – wprowadzenie (wczytaj, wypisz pudełko, wypisz napis)
kl. 4	2	Wyjście z programu – stałe i zmienne zależne od wczytanych danych
kl. 4	3	Operacje arytmetyczne, zwiększanie i zmniejszanie wartości pudełka o stałą
kl. 4	4	Operacje arytmetyczne, zwiększanie i zmniejszanie wartości pudełka – uogólnienie
kl. 4	5	Operacje arytmetyczne, dodawanie i odejmowanie na 2-3 pudełkach
kl. 4	6	Operacje arytmetyczne na 2-3 pudełkach – uogólnienie
kl. 4	7	Suma i różnica w pudełku pomocniczym, przypisanie wartości (ustaw) – konkretne pudełka
kl. 4	8	Suma i różnica w pudełku pomocniczym – uogólnienie
kl. 4	9	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie, inaczej zakończ program
kl. 4	10	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie 1, inaczej podejmij działanie 2

kl. 5	1	Wejście i wyjście z programu, wyjście stałe i zmienne zależne od wczytanych danych
kl. 5	2	Operacje arytmetyczne, zwiększanie i zmniejszanie wczytanej liczby o stałą
kl. 5	3	Suma i różnica 2 wczytanych liczb w pudełku pomocniczym, przypisanie wartości (ustaw)
kl. 5	4	Operacje arytmetyczne na 3 wczytanych liczbach – suma i różnica w pudełku pomocniczym
kl. 5	5	Operacje arytmetyczne – zadania tekstowe

kl. 5	6	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie, inaczej zakończ program
kl. 5	7	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie 1, inaczej podejmij działanie 2
kl. 5	8	Instrukcja warunkowa – zadania tekstowe
kl. 5	9	Zagnieżdżone warunki – wyszukaj największej, najmniejszej z 3 liczb
kl. 5	10	Zagnieżdżone warunki c.d.

kl. 6	1	Wejście i wyjście z programu, wyjście stałe i zmienne zależne od wczytanych danych
kl. 6	2	Operacje arytmetyczne – zwiększanie i zmniejszanie pudełka o stałą
kl. 6	3	Operacje arytmetyczne, suma i różnica w pudełku pomocniczym
kl. 6	4	Operacje arytmetyczne, wielokrotności (suma z zapisu binarnego)
kl. 6	5	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie, inaczej zakończ program
kl. 6	6	Instrukcja warunkowa, gdy warunek spełniony podejmij działanie 1, inaczej podejmij działanie 2
kl. 6	7	Pętla ze stałym licznikiem – wprowadzenie
kl. 6	8	Pętla z wczytanym licznikiem
kl. 6	9	Zagnieżdżone warunki – wyszukaj największej, najmniejszej z 3 liczb
kl. 6	10	Pętla zagnieżdżona

Platforma jest kompleksowym narzędziem, dzięki któremu nauczyciele mogą realizować program szkolny z podziałem na lekcje. W każdej lekcji znajduje się e-podręcznik oraz e-ćwiczenia.

The image shows a screenshot of an educational platform interface. On the left is a sidebar menu with the following items: 'Klasa: Testowa klasa (6 od)', 'Historia zajęć', 'Klasa 6 od podstaw.3 Ope:', 'Rozpocznij lekcję', 'Podręcznik nauczyciela', 'Dowódzenie', 'Podręcznik' (highlighted with a red circle), 'Przykłady klasowe', 'Zadania klasowe', 'Zadania domowe', and 'Przejdź do indywidualnych zadań'. The main content area shows a lesson titled 'Pudełko pomocnicze, sumy i różnice'. The text on the page reads: 'Chcemy policzyć sumę liczb zapisanych w pudełkach A i B. Najprościej jest użyć instrukcji **ZWIĘKSZ A o B**. Przeanalizujemy co się dzieje w pudełkach. Najpierw do pudełek A i B wczytujemy liczby 8 i 2.' Below the text are three panels: 'Pudełka' showing 'A: 8' and 'B: 2', 'Edytor' with 'Wczytaj do: A', and 'Konsola' showing '8', '2', and '2'. Red arrows point from the text to the corresponding elements in the panels.

E-ćwiczenia podzielone są na trzy typy zadań.

Przykłady klasowe – 3 zadania, które nauczyciel może wykorzystać do wprowadzenia tematu. Nauczyciel aktywnie angażując uczniów rozwiązuje przykłady wyświetlając je na tablicy. Pokazuje ścieżkę rozwiązania zadania – od wymyślenia algorytmu, przez napisanie programu, testowanie, analizę błędów i ich poprawienie. Błędne rozwiązania sugerowane przez uczniów stanowią grunt do lepszego zrozumienia problemu. Nauczyciel za błędną sugestią uczniów tworzy rozwiązanie i analizuje je krok po kroku wskazując błędy. Dalej testuje automatycznie i analizuje różnice w wyjściu napisanego programu i wzorcowego. Zadania te, jako najtrudniejsze uczniowie rozwiązują na swoich kontaktach jako ostatnie, wzorując się na rozwiązaniach pokazanych wcześniej przez nauczyciela.

Zadania klasowe – 3 zadania średniej trudności do rozwiązania przez uczniów w trakcie lekcji. Przy ich rozwiązywaniu uczniowie mają możliwość prosić o indywidualną pomoc nauczyciela lub innego ucznia. Nauczyciel często podkreśla, że pomoc koleżeńska polega na zadawaniu nakierowujących pytań, które pomagają w dotarciu do rozwiązania, a nie na podaniu rozwiązania.

Zadania domowe – 3 zadania o najmniejszym stopniu trudności do rozwiązania w domu lub w pracowni. Poza 3 zadaniami prostymi, ten dział zawiera od 1 do kilku dodatkowych zadań "z gwiazdką" dla ambitnych uczniów.

The screenshot shows the InstaKod platform interface. At the top, there is a navigation bar with 'instaKod', 'o stronie', 'kontakt', and 'oceny'. On the right, there are user options: 'Test2' and 'Wyloguj'. Below the navigation bar, there is a dropdown menu for 'Klasa 4.6 Operacje arytmety' and a list of tasks: 'Powtórzenie', 'Podręcznik', 'Przykłady klasowe', 'k14 W6.1', 'k14 W6.2', and 'k14 W6.3'. The 'Przykłady klasowe' task is selected and highlighted with a red circle. To the right of the task list is a green button labeled 'ROZWIĄŻ ASSEMBLY'. The main content area displays the task 'Zadanie: k14 W6.2' with the instruction: 'Napisz program, który wczyta dwie liczby i wypisze pierwszą zwiększoną o 2 i drugą zmniejszoną o 1 w różnych wierszach.' Below the instruction are two examples: 'Przykład 1' and 'Przykład 2'. Each example shows a console output with two lines of numbers. Example 1 shows '3' and '8' on separate lines, and Example 2 shows '4' and '9' on separate lines.

Każde zadanie zawiera przykłady prawidłowego wyjścia.

Menu każdej lekcji rozpoczyna się działem **Powtórzenie**, który zawiera zadania pracy domowej z poprzedniej lekcji. Nauczyciel może zacząć lekcję od 1-3 zadań powtórzenia. Z poziomu zadania przechodzi się do widoku rozwiązania. Programy tworzone są w edytorze przy pomocy instrukcji przeciąganych z biblioteki.

The screenshot shows the InstaKod editor interface. At the top, there is a navigation bar with 'instaKod', '0 stronie', 'Kontakt', 'Oceny', 'Test2', and 'Wyloguj'. Below the navigation bar, there is a 'Edytor' (Editor) panel on the left and an 'Instrukcje' (Instructions) panel on the right. The 'Edytor' panel contains a list of instructions with numbered buttons (1-7) and a close button (X). The instructions are: 'Wczytaj do A', 'Wczytaj do B', 'Zwiększ A o 2', 'Zmniejsz B o 1', 'Wypisz pudełko A', 'Przejdź do nowej linii', and 'Wypisz pudełko B'. The 'Instrukcje' panel contains a list of instructions with numbered buttons (1-7) and a close button (X). The instructions are: 'Wypisz pudełko', 'Wypisz napis', 'Przejdź do nowej linii', 'Wczytaj', 'Ustaw', 'Zwiększ', 'Zmniejsz', 'Jeżeli', 'Skocz do', and 'Wypisz pudełko jako symbol'. Below the 'Instrukcje' panel, there are three buttons: 'Powrót do lekcji' (Return to lesson), 'Uruchom' (Run), and 'Przetestuj' (Test).

Program wykonuje się instrukcją po instrukcji po naciśnięciu każdorazowo „zrób krok”. Umożliwia to analizę wartości poszczególnych pudełek (zmiennych) na każdym etapie wykonywania programu.

The screenshot shows the InstaKod editor interface during the execution of a program. At the top, there is a navigation bar with 'instaKod', '0 stronie', 'Kontakt', 'Oceny', 'Test2', and 'Wyloguj'. Below the navigation bar, there is a 'Pudełka' (Variables) panel on the left, an 'Edytor' (Editor) panel in the center, and a 'Konsola' (Console) panel on the right. The 'Pudełka' panel shows the values of variables: A: 6, B: 2, C: 0, and D: 0. The 'Edytor' panel contains a list of instructions with numbered buttons (1-7) and a close button (X). The instructions are: 'Wczytaj do A', 'Wczytaj do B', 'Zwiększ A o 2', 'Zmniejsz B o 1', 'Wypisz pudełko A', 'Przejdź do nowej linii', and 'Wypisz pudełko B'. The 'Konsola' panel shows the output of the program: '? 6' and '? 2'. Below the 'Konsola' panel, there are three buttons: 'Powrót do lekcji' (Return to lesson), 'Edytuj' (Edit), and 'Przetestuj' (Test). A 'Zrób krok' (Do step) button is located at the bottom left of the editor panel.

Platforma wymusza na uczniu ręczne uruchomienie programu przed możliwością automatycznego przetestowania i zaliczenia zadania. Testy umożliwiają porównanie rozwiązania ucznia z rozwiązaniem wzorcowym.

Testowanie programu

Twój program nie przeszedł poniższych testów

Rezultat	Twoja odpowiedź	Poprawna odpowiedź	Twoje pudełka	Poprawne pudełka	Kroków
zła odpowiedź	? 5 7 -1	? 5 ? 6 7 5	A: 7 B: -1 C: 0 D: 0		6
zła odpowiedź	? 10 12 -1	? 10 ? 15 12 14	A: 12 B: -1 C: 0 D: 0		6
zła odpowiedź	? 7 9 -1	? 7 ? 12 9 11	A: 9 B: -1 C: 0 D: 0		6

Testowanie programu

Program przeszedł wszystkie testy.
Gratulujemy :D

Rezultat	Twoja odpowiedź	Poprawna odpowiedź	Twoje pudełka	Poprawne pudełka	Kroków
dobrze	? 5 ? 6 7 5	? 5 ? 6 7 5	A: 7 B: 5 C: 0 D: 0		7
dobrze	? 10 ? 15 12 14	? 10 ? 15 12 14	A: 12 B: 14 C: 0 D: 0		7
dobrze	? 7 ? 12 9 11	? 7 ? 12 9 11	A: 9 B: 11 C: 0 D: 0		7

Moduł lekcji służy do prowadzenia ucznia przez systematyczną indywidualną pracę.

Moduł sprawdzianów i kartkówek wspiera ewaluację nabytych umiejętności. W szczególności 5-minutowe quizy (jedno zmodyfikowane zadanie z pracy domowej poprzedniej lekcji) są dodatkowym narzędziem do motywacji do systematycznej pracy i pokazują, czy uczeń ją wykonał (czy też skopiował rozwiązania). Każdy sprawdzian i kartkówka posiada 3 zestawy zadań (wariant A, B, C).

Oceny z bieżącej pracy sugerowane przez system pokazują uczniowi co osiągnął i co może jeszcze zrobić.

Sugerowane oceny InstaKod

	Liczba zaliczonych zadań	Sugerowana ocena InstaKod
W1	10	6
W2	10	6
W3	10	6
W4	7	5
W5	4	4
W6	4	4

Moduł administracji dostępny dla nauczyciela wspiera zarządzanie pracą uczniów. Dostępne są opcje założenia klasy, wyboru poziomu i dodania uczniów:

- każdy **uczeń otrzymuje własne konto** z wygenerowanym hasłem, na którym ma dostęp on-line do lekcji przypisanych przez nauczyciela,
- w tabeli **Postępy uczniów – oceny** nauczyciel ma dostęp do sugerowanych przez system ocen,
- w tabeli **Postępy uczniów – szczegóły** szczegółowe informacje, które zadania uczeń zaliczył,
- w tabeli **Wyniki sprawdzianów – punkty**, sumę punktów uzyskanych na sprawdzianie,
- w tabeli **Wyniki sprawdzianów – szczegóły** informacje o tym które zadania zostały zaliczone.
- W tabeli **Zadania** nauczyciel może przejrzeć zaliczone automatycznie rozwiązania uczniów i odesłać do poprawy wybrane zadania.

Literatura

1. Podstawa programowa z informatyki dla szkoły podstawowej