

Cele kształcenia – wymagania ogólne

- I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów na bazie logicznego i abstrakcyjnego myślenia, myślenia algorytmicznego i sposobów reprezentowania informacji.
- II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.
- III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi, w tym: znajomość zasad działania urządzeń cyfrowych i sieci komputerowych oraz wykonywania obliczeń i programów.
- IV. Rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz zarządzanie projektami.
- V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, praw własności intelektualnej, etykiety w komunikacji i norm współżycia społecznego, ocena zagrożeń związanych z technologią i ich uwzględnienie dla bezpieczeństwa swojego i innych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. planuje kolejne kroki rozwiązywania problemu, z uwzględnieniem podstawowych etapów myślenia komputacyjnego (określenie problemu, definicja modeli i pojęć, znalezienie rozwiązania, zaprogramowanie i testowanie rozwiązania).
2. stosuje przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin algorytmy poznane w szkole podstawowej oraz algorytmy:
 - a. na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW,
 - b. na tekstach: porównywania tekstów, wyszukiwania wzorca w tekście metodą naiwną, szyfrowania tekstu metodą Cezara i **przestawieniową**,
 - c. porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową,
 - d. ~~wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów~~,
 - e. obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i **rekurencyjną**, w tym wartości elementów ciągu Fibonacciego.

- ~~3. wyróżnia w problemie podproblemy i charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję;~~
- ~~4. porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji;~~
5. sprawdza poprawność działania algorytmów dla przykładowych danych.

Treści przesunięte
z zakresu
podstawowego
do zakresu
rozszerzonego

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

3. wyróżnia w problemie podproblemy i charakteryzuje: metodę połowienia, stosuje podejście zachłanne i rekurencję;
4. porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu, analizuje algorytmy na podstawie ich gotowych implementacji;
1. w zależności od problemu rozwiązuje go, stosując metodę wstępującą lub zstępującą;
2. do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych;
3. objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych i ocenia jego efektywność;
4. ilustruje i wyjaśnia rolę pojęć, obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin, posługuje się pojęciem logarytmu;
5. przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze znaków, liczb, wartości logicznych, **obrazów, dźwięków, animacji**;
6. objaśnia sposoby wykonywania przez komputer działań arytmetycznych i operacji logicznych;
7. wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia;
8. dyskutuje na temat roli myślenia komputacyjnego i jego metod, takich jak: abstrakcja, reprezentacja danych, dekompozycja problemu, redukcja, myślenie rekurencyjne, podejście heurystyczne w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.

Treści przesunięte z zakresu podstawowego do zakresu rozszerzonego

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. projektuje i programuje rozwiązania problemów z różnych dziedzin, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, funkcje z parametrami i bez parametrów, testuje poprawność programów dla różnych danych; w szczególności programuje algorytmy z punktu I.2);
2. do realizacji rozwiązań problemów prawidłowo dobiera środowiska informatyczne, aplikacje oraz zasoby, wykorzystuje również elementy robotyki;
3. przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:
 - a. projektuje modele dwuwymiarowe i trójwymiarowe, tworzy i edytuje projekty w grafice rastrowej i wektorowej, wykorzystuje różne formaty obrazów, przekształca pliki graficzne, uwzględniając wielkość i jakość obrazów,
 - b. opracowuje dokumenty o różnorodnej tematyce, w tym informatycznej, i o rozbudowanej strukturze, **posługując się przy tym konspektem dokumentu**, dzieli tekst na sekcje i kolumny, tworzy spisy treści, rysunków i tabel, **stosuje własne style i szablony**, pracuje nad dokumentem w trybie recenzji, definiuje korespondencję seryjną,

- c. gromadzi dane pochodzące z różnych źródeł w tabeli arkusza kalkulacyjnego, korzysta z różnorodnych funkcji arkusza w zależności od rodzaju danych, filtruje dane według kilku kryteriów, dobiera odpowiednie wykresy do zaprezentowania danych, analizuje dane, korzystając z dodatkowych narzędzi, w tym z tabel i wykresów przestawnych,
 - d. wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, **tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,**
 - e. tworzy **rozbudowane** prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, **ustala parametry pokazu,**
 - f. tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaca tabelami, listami, **elementami dynamicznymi,** posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów przeznaczonych do tworzenia stron; potrafi opublikować własną stronę w Internecie;
4. wyszukuje w sieci potrzebne informacje i zasoby, ocenia ich przydatność oraz wykorzystuje w rozwiązywanych problemach.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. projektuje i tworzy **rozbudowane** programy w procesie rozwiązywania problemów, wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych, w tym struktury dynamiczne i korzysta z dostępnych bibliotek dla tych struktur;
- ~~2. stosuje zasady programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów;~~
3. sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;
4. przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:
 - a. tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,
 - ~~b. uczestniczy w opracowaniu dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku;~~
 - c. stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, **definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,**
 - d. projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel **oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywaniem problemem,** formułuje kwerendy, **tworzy i modyfikuje formularze oraz raporty,** stosuje język SQL do wyszukiwania informacji w bazie i do jej modyfikacji, uwzględnia kwestie integralności danych, bezpieczeństwa i ochrony danych w bazie,
 - ~~e. programuje elementy strony internetowej współpracujące z sieciową bazą danych;~~
5. współtworzy otwarte zasoby i aktywności oraz umieszcza je w sieci, **m.in. na platformie do e-nauczania.**

I + II. Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- zapisuje za pomocą listy kroków, **schematu blokowego** lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:
 - algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,
 - znajdowania określonego elementu w zbiorze: ~~lidera, idola, elementu w zbiorze~~ uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania,
 - generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,
 - jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,
 - sortowania ciągu liczb przez scalanie,
 - wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,
 - obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,
 - obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera,
 - szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,
 - ~~badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,~~
 - rekurencyjnego tworzenia fraktali: ~~zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha;~~
- wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:
 - rozkładania liczby na czynniki pierwsze,
 - wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,
 - znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego, spójnego podciągu o największej sumie,
 - zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci,
 - ~~badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta,~~
 - ~~obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych;~~
- objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:
 - wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, **sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego**),
 - rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),
 - metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie),
 - podjęcie zachłanne (do wydawania reszty, **pakowania plecaka**, szukania najkrótszej drogi),

- e. programowanie dynamiczne (do ~~pakowania plecaka~~; szukania najdłuższego wspólnego podciągu),
- f. metodę szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym,
- ~~g. metodę haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście);~~
- ~~h. metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π , symulacja ruchów Browna);~~
- i. struktury dynamiczne: stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: ONP, ~~symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego~~),
- j. grafy (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych).

III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania;
2. objaśnia funkcje innych niż komputer urządzeń cyfrowych i korzysta z ich możliwości;
3. rozwiązuje problemy korzystając z różnych systemów operacyjnych;
4. charakteryzuje sieć Internet, jej ogólną budowę i usługi, ~~opisuje podstawowe topologie sieci komputerowej, przedstawia i porównuje zasady działania i funkcjonowania sieci komputerowej typu klient-serwer, peer-to-peer~~, opisuje sposoby identyfikowania komputerów w sieci.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

- ~~1. projektuje rozbudowę i zakup nowego zestawu komputerowego oraz oprogramowania;~~
2. dokonuje kompresji informacji, objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków, filmów;
3. ~~opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci Internet~~, opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią;
- ~~4. konfiguruje przykładową lokalną sieć komputerową oraz bezprzewodowy dostęp do sieci Internet;~~
5. ~~wyjaśnia, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i zasobów (parametry osprzętu sieciowego, szerokość pasma, zabezpieczenia typu ściana ogniowa i programy antywirusowe, możliwości serwera).~~

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. aktywnie uczestniczy w realizacji projektów **informatycznych** rozwiązujących problemy z różnych dziedzin, ~~przyjmuje przy tym różne role w zespole realizującym projekt i prezentuje efekty wspólnej pracy~~;
2. podaje przykłady wpływu informatyki i technologii komputerowej na najważniejsze sfery życia osobistego i zawodowego; korzysta z wybranych e-usług; przedstawia wpływ technologii na dobrobyt społeczeństw i komunikację społeczną;

3. objaśnia konsekwencje wykluczenia i pozytywne aspekty włączenia cyfrowego; przedstawia korzyści, jakie przynosi informatyka i technologia komputerowa osobom o specjalnych potrzebach;
4. bezpiecznie buduje swój wizerunek w przestrzeni medialnej;
- ~~5. przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii oraz ich wpływ na rozwój społeczeństw;~~
6. poszerza i uzupełnia swoją wiedzę korzystając z zasobów udostępnionych na platformach do e-nauczania.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. przy realizacji zespołowego projektu programistycznego posługuje się środowiskiem przeznaczonym do współpracy i realizacji projektów zespołowych, ~~w tym środowiskiem w chmurze; współtworzy zasoby udostępniane na platformach do e-nauczania;~~
- ~~2. analizuje i charakteryzuje wpływ trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych;~~
3. przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej karierze zawodowej.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.

Zakres podstawowy. Uczeń:

1. postępuje zgodnie z zasadami netykiety oraz regulacjami prawnymi dotyczącymi: ochrony danych osobowych, ochrony informacji oraz prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej w dostępie do informacji; jest świadomy konsekwencji łamania tych zasad;
2. respektuje obowiązujące prawo i normy etyczne dotyczące korzystania i rozpowszechniania oprogramowania komputerowego, aplikacji cudzych i własnych oraz dokumentów elektronicznych;
3. stosuje dobre praktyki w zakresie ochrony informacji wrażliwych (np. hasła, pin), danych i bezpieczeństwa systemu operacyjnego, objaśnia rolę szyfrowania informacji;
4. opisuje szkody, jakie mogą spowodować działania pirackie w sieci, w odniesieniu do indywidualnych osób, wybranych instytucji i całego społeczeństwa.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

1. objaśnia rolę technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji;
2. omawia znaczenie algorytmów szyfrowania i składania podpisu elektronicznego.

Warunki i sposób realizacji

Cele kształcenia informatycznego – wymagania ogólne – są takie same dla wszystkich etapów edukacyjnych i dla wszystkich typów szkół. Ich interpretacja jest zapisana w postaci wymagań szczegółowych. Treści podstawy programowej **z informatyki w zakresie przedmiotu informatyka** mają charakter przyrostowy, sugerując w ten sposób spiralny rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów przez wszystkie lata nauki szkolnej.

~~Na nową podstawę informatyki w szkole ponadpodstawowej~~ Na podstawę programową w zakresie przedmiotu informatyka w liceum ogólnokształcącym i technikum należy patrzeć w powiązaniu ze zmianami, jakie nastąpiły w nauczaniu informatyki w szkole podstawowej. Wprowadzenie rozwiązywania problemów z pomocą komputerów i programowania od najmłodszych lat znacznie wydłużyło okres poznawania tych zagadnień, a przez to umożliwiło stopniowe i uporządkowane kształtowanie myślenia algorytmicznego/komputacyjnego. Wspólne wymagania ogólne i spiralny układ wymagań szczegółowych podstawy na przestrzeni wszystkich etapów edukacyjnych stworzyły możliwość ciągłego utrwalania wcześniej kształtowanych umiejętności i przemyślanego rozszerzania ich o nowe, odpowiednio do naturalnego rozwoju ucznia. Stopniowe wprowadzanie uczniów w świat informatyki i jej zastosowań w różnych przedmiotach i dziedzinach życia kładzie solidne podwaliny pod umiejętności rozwiązywania w szkole ponadpodstawowej zagadnień trudniejszych. Zwiększa to u uczniów zaciekawienie przedmiotem i przygotowanie do rozwiązywania różnorodnych problemów ze świadomym wykorzystaniem metod mających swoje korzenie w informatyce. Wybór przez uczniów dalszej drogi i poziomu kształcenia informatycznego w szkole ponadpodstawowej będzie bardziej świadomy niż do tej pory. Już w szkole podstawowej uczniowie poznają **różnorodne** algorytmy ~~szukania minimum, maksimum, elementu w zbiorze uporządkowanym i nieuporządkowanym, proste metody sortowania (zliczanie, wybieranie)~~. Uczą się programować, w tym także sterować robotem. Dzięki temu, zarówno w kształceniu w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym, łatwiej będzie realizować zagadnienia informatyczne do tej pory uznawane za trudne.

Najważniejszym celem kształcenia informatycznego uczniów jest rozwój umiejętności myślenia komputacyjnego, skupionego na kreatywnym rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin ze świadomym wykorzystaniem przy tym metod i narzędzi wywodzących się z informatyki, w tym programowania. Takie podejście jest kontynuowane w liceum ogólnokształcącym i technikum zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym.

~~W liceum ogólnokształcącym i technikum podstawa programowa dla zakresu podstawowego obowiązuje wszystkich uczniów.~~ Zagadnienia algorytmiczne wyszczególnione w podstawie **programowej w zakresie przedmiotu informatyka dla zakresu podstawowego** są dobrane świadomie, wiążą się bowiem z problemami z innych przedmiotów, na przykład z matematyki, jak i dotyczą problemów związanych z funkcjonowaniem w społeczeństwie cyfrowym. Wiele pojęć i metod matematycznych jest integralną częścią informatyki, związki matematyki z informatyką są naturalne. ~~Rozważane algorytmy nawiązują między innymi do efektywnych poszukiwań w internecie, porządkowania informacji, działań antyplagiatowych oraz zachowania bezpieczeństwa informacji, na przykład przez jej szyfrowanie.~~ Programując rozwiązania problemów, uczeń stosuje odpowiednie metody i nadaje rozwiązaniom wymiar praktyczny, łącząc aspekty programistyczne z elementami sterowania rzeczywistymi obiektami, np. robotami.

Rozwiązywanie problemów leży również u podstaw pracy z aplikacjami użytkowymi. Projektując grafikę, opracowując dokumenty, analizując dane i wyszukując informacje uczeń, poznaje możliwości gotowych aplikacji i ich przydatne funkcje. W podstawie programowej w zakresie przedmiotu informatyka pojawia się projektowanie trójwymiarowe, wspomagające kształcenie wyobraźni przestrzennej, niezbędnej w wielu dziedzinach życia, m.in. w medycynie, budownictwie i projektowaniu różnorodnych elementów.

Uczeń kończący kształcenie informatyczne w zakresie podstawowym powinien sprawnie posługiwać się współczesnymi urządzeniami cyfrowymi, sieciami oraz systemami operacyjnymi zarządzającymi ich pracą. Instalacja nowej wersji systemu czy oprogramowania powinna być wykonywana przez niego świadomie, przy zachowaniu bezpieczeństwa danych i poszanowaniu własności intelektualnej. Podczas korzystania z serwisów społecznościowych, e-usług, platform do e-nauczania, zasobów otwartych i wszelkich zasobów umieszczonych również w chmurze, uczeń powinien przestrzegać ogólnie przyjętych zasad netykiety, jak i bezpieczeństwa w przestrzeni cyfrowej.

W kształceniu informatycznym w zakresie rozszerzonym treści nauczania są znacząco rozszerzane. Poza traktowaniem programowania jako aktywności rozwijającej kreatywność i innowacyjność uczniów w każdej dziedzinie życia, nauka algorytmiki i programowania odgrywa ważną rolę w przygotowaniu do wyboru kariery zawodowej związanej z informatyką. Bazuje ona na solidnych podstawach informatyki, która ma swoje teorie, metody i techniki oraz praktykę.

W dziale II Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i oraz innych urządzeń cyfrowych występuje zakres rozszerzony I+II, w którym połączono umiejętności uczniów z działów I i II, obejmujące jednocześnie projektowanie rozwiązań problemów i ich programowanie. W tym dziale wyróżniono trzy punkty. Punkt 1 jest wykazem problemów i algorytmów ich rozwiązywania, które uczeń powinien poznać na zajęciach. W punkcie 2 zawarto problemy, które uczeń powinien umieć rozwiązać, stosując algorytmy z punktu 1 lub ich niewielkie modyfikacje. Rozwiązania problemów z punktów 1 i 2 uczeń powinien umieć zapisać za pomocą schematu blokowego, listy kroków lub pseudokodu oraz zaimplementować w wybranym języku programowania. Punkt 3 jest zwieńczeniem myślenia algorytmicznego i komputacyjnego, dotyczy metod i technik algorytmicznych oraz struktur danych, które w naturalny sposób mogą być wyabstrahowane z metod rozwiązywania problemów i ich komputerowych realizacji, będących przedmiotem wymienionych w punktach 1 i 2. Wymienione w punkcie 3 trudniejsze, nowe problemy i algorytmy powinny być przynajmniej omówione na zajęciach, a działanie algorytmów zilustrowane na przykładach lub w odpowiednich aplikacjach. Zagadnienia poruszane w tym punkcie stanowią dobry materiał do przygotowania prezentacji i wygłoszenia referatu przez uczniów indywidualnie lub zespołowo. W grupach bardziej zaawansowanych zaleca się zaprogramowanie tych algorytmów.

Umiejętności wykorzystywania aplikacji użytkowych do rozwiązywania problemów są doskonałe m.in. w zespołowej pracy nad rozbudowaną dokumentacją i prezentacją z użyciem aplikacji w chmurze czy przy prowadzeniu obliczeń w arkuszu kalkulacyjnym wzbogaconym programami wytworzonymi w wbudowanym języku programowania. ~~Pojawiają się bazy danych osadzone w sieci, a przy tworzeniu stron WWW programowane są elementy strony internetowej połączone z danymi z takiej bazy.~~

Zarówno w zakresie podstawowym, jak i rozszerzonym zaleca się realizowanie treści informatycznych w formie projektów, tematycznie uwzględniających różnorodne zainteresowania uczniów, także z innych dziedzin. Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z komputerów w zależności od potrzeb wynikających z charakteru zajęć oraz realizowanych tematów i celów.

Podczas zajęć z informatyki uczeń ma do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do Internetu i aplikacji użytkowych zapewniających realizację zagadnień podstawy programowej **w zakresie przedmiotu informatyka**. Zaleca się wspomaganie zajęć informatycznych pracą na platformie do e-nauczania, na której nauczyciel może umieszczać swoje materiały elektroniczne do zajęć – uczniowie oraz nauczyciel powinni na tej platformie mieć swoje indywidualne miejsce. Takie podejście sprzyja rozwojowi dodatkowych kompetencji. Uczniowie poznają możliwości platform do e-nauczania, a w ogólności także do pracy w domu, uczą się sposobów korzystania z ich zasobów, a na poziomie zaawansowanym – sami kreują ich zawartość taką, jak dokumenty, quizy, wiki, fora, zadania. Ponadto uczniowie, którzy z różnych przyczyn nie będą obecni na zajęciach, mogą na podstawie materiałów nauczyciela na bieżąco, samodzielnie przygotowywać się do lekcji i przysyłać zadania domowe. Praca na platformie istotnie porządkuje proces uczenia się: uczy systematyczności i punktualności.

Praca w środowisku wirtualnej chmury może być wykorzystana do polepszenia efektów kształcenia informatycznego oraz zwiększenia zaangażowania uczniów poprzez ich lepsze przygotowanie się do zajęć (kształcenie wyprzedzające) i wykonywanie przez nich zadań poza regularnymi lekcjami i zajęciami w szkole (odwrócone kształcenie).

Pracownie komputerowe powinny być wyposażone w sposób zapewniający Wyposażenie pracowni komputerowej **powinno zapewnić** możliwość realizacji wymagań określonych w podstawie programowej **w zakresie przedmiotu informatyka**.