

**Program nauczania.
Teraz bajty.
Informatyka dla szkoły ponadpodstawowej.
Zakres rozszerzony
Grażyna Koba
Migra Sp. z o.o.**

Udzielamy zgody na korzystanie w roku szkolnym 2019/2020 z prezentowanego poniżej programu nauczania nauczycielom, którzy polecili uczniom podręcznik „Teraz bajty. Informatyka dla szkoły ponadpodstawowej. Zakres rozszerzony. Część I” lub materiał edukacyjny dostępny na stronie ir.migra.pl pt. „Teraz bajty. Informatyka dla szkół ponadpodstawowych. Zakres rozszerzony. Materiał edukacyjny.”

Pozostałych nauczycieli zamierzających korzystać z programu prosimy o kontakt na adres: biuro@migra.pl. Otrzymają Państwo zgodę wraz z radami Autorki pozwalającymi na jak najbardziej efektywne korzystanie z programu.

Nauczyciele, którzy chcą przygotować autorski program nauczania bazując na programie autorstwa Grażyny Koby na potrzeby innowacji pedagogicznych proszeni są o kontakt na adres biuro@migra.pl w celu uzyskania szczegółowych wytycznych do korzystania z programu oraz o zawarcie w swoim programie nauczania na stronie tytułowej adnotacji:

Program nauczania przygotowany na podstawie autorskiego programu nauczania Grażyny Koby pt. „Program nauczania.

Spis treści

Założenia programu	3
Podstawa programowa do informatyki dla szkoły ponadpodstawowej – zakres podstawowy i rozszerzony	4
Część I. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej.....	12
I. Moduł A. Wokół komputera i sieci komputerowych.....	12
I. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych.....	15
I. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania.....	17
I. Moduł D. Wokół Internetu i projektów	21
Część II. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej	24
II. Moduł A. Wokół komputera.....	24
II. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych.....	28
II. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania.....	31
II. Moduł D. Wokół Internetu i projektów	35
Część III. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej	38
III. Moduł A. Wokół komputera	38
III. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych.....	40
III. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania.....	43
III. Moduł D. Wokół Internetu i projektów	46
Propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia.....	49
Uwagi o realizacji programu	50

Założenia programu

Treści podstawy programowej z informatyki mają charakter przyrostowy, sugerując w ten sposób spiralny rozwój wiedzy, umiejętności i kompetencji uczniów przez wszystkie lata nauki szkolnej. Zgodnie z podstawą programową uczeń realizujący informatykę w zakresie rozszerzonym powinien spełniać wymagania określone dla zakresu podstawowego. Takie założenia zostały również przyjęte w proponowanym programie nauczania. Treści podawane są w sposób systematyczny, przyrostowo, z zachowaniem spiralnego charakteru kształcenia, przy założeniu, że uczeń zrealizował podstawę programową z zakresu podstawowego.

Program, podobnie jak podręczniki z serii „Teraz bajty” dla szkół ponadpodstawowych ma budowę modułową. Pozwala to realizować materiał w podanym układzie lub dostosować kolejność realizacji modułów, a tym samym zawartych w nich tematów, do specyfiki szkoły i grupy uczniów. Każdy temat stanowi gotowy scenariusz lekcji o wyrazistej strukturze merytoryczno-dydaktycznej.

Program podzielono na trzy części, które odpowiadają odpowiednio częściom podręcznika. Program dla każdej części składa się z czterech modułów o podobnych treściach:

Moduł A. Wokół komputera i sieci komputerowych

Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych

Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania

Moduł D. Wokół Internetu i projektów

Uwaga: W tytułach modułów mogą wystąpić niewielkie różnice, np. w części I Moduł A ma tytuł „Wokół komputera i sieci komputerowych”, w częściach II i III – „Wokół komputera”. Dla każdej części podano oddzielnie (w odniesieniu do każdego modułu) cele kształcenia oraz treści w korelacji z treściami podstawy programowej.

Podstawa programowa do informatyki dla szkoły ponadpodstawowej – zakres podstawowy i rozszerzony

W rozporządzeniu Ministra Edukacji Narodowej z dnia 30 stycznia 2018 r. w sprawie podstawy programowej kształcenia ogólnego dla liceum ogólnokształcącego, technikum oraz branżowej szkoły II stopnia określono m.in. podstawę programową do informatyki dla szkół ponadpodstawowych (dla zakresu podstawowego łącznie z zakresem rozszerzonym), w tym dla liceum i technikum.

Przedstawiony program nauczania do realizacji informatyki na poziomie rozszerzonym opracowany został zgodnie z podstawą programową określoną w w/w rozporządzeniu.

Cele kształcenia (wymagania ogólne) są wspólne dla wszystkich klas.

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO DLA CZTEROLETNIEGO LICEUM OGÓLNOKSZTAŁCĄCEGO I PIĘCIOLETNIEGO TECHNIKUM INFORMATYKA ZAKRES PODSTAWOWY I ROZSZERZONY

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.

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

- 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.

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:
- 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,
 - 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,
 - 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,
 - wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty,
 - tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu,
 - tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą 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:

- 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;
- stosuje zasady programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów;
- sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;
- przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:
 - tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,
 - uczestniczy w opracowaniu dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,
 - stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,
 - projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym 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,
 - programuje elementy strony internetowej współpracujące z sieciową bazą danych;
- 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,

- c) generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,
 - d) jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,
 - e) sortowania ciągu liczb przez scalanie,
 - f) wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,
 - g) obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,
 - h) obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera,
 - i) szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,
 - j) badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,
 - k) rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha;
- 2) wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:
- a) rozkładania liczby na czynniki pierwsze,
 - b) wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,
 - c) znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego, spójnego podciągu o największej sumie,
 - d) zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci,
 - e) badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta,
 - f) obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych;
- 3) objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:
- a) wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego),
 - b) rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),
 - c) metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie),
 - d) podejście 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 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 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 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 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, związku 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 pojawia się projektowanie trójwymiarowe, wspomagające kształcenie wyobraźni przestrzennej, niezbędnej w wielu dziedzinach życia, między innymi 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 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 zwięźszeniem 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 w punktach 1 i 2. Wymienione w punkcie 3 trudniejsze, nowe problemy i algorytmy powinny być przynajmniej omówione na zajęciach, a działania 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. 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 (odwrotne kształcenie).

Pracownie komputerowe powinny być wyposażone w sposób zapewniający możliwość realizacji wymagań określonych w podstawie programowej.

Część I. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej

I. Moduł A. Wokół komputera i sieci komputerowych

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych.
- Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.
- Świadome korzystanie z sieci komputerowej.

Więcej o komputerze		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznawanie możliwości rozbudowy zestawu komputerowego.</p> <p>Rozumienie konieczności dbania o sprzęt komputerowy.</p>	<p>Projektuje rozbudowę i zakup nowego zestawu komputerowego oraz oprogramowania. Dobiera odpowiednio istotne parametry elementów komputera zależnie od przyszłego zastosowania komputera.</p> <p>Wie, jak instaluje się oprogramowanie.</p> <p>Prawidłowo odinstalowuje niepotrzebne programy.</p> <p>Potrafi dbać o sprzęt komputerowy, m.in. stosuje narzędzia optymalizacji dysku; wie, jak przyspieszyć pracę komputera.</p>	<p><i>III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>1) projektuje rozbudowę i zakup nowego zestawu komputerowego oraz oprogramowania;</i></p>

Sieci komputerowe		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Posługiwanie się terminologią sieciową.</p> <p>Rozumienie działania komputerów w sieci.</p> <p>Korzystanie z sieci komputerowej.</p> <p>Poznanie modelu warstwowego sieci.</p> <p>Poznanie sposobu konfigurowania lokalnej sieci komputerowej</p> <p>Poznanie zasad administrowania siecią komputerową w architekturze klient-serwer.</p> <p>Korzystanie z podstawowych usług sieci komputerowej.</p> <p>Rozumienie, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej.</p>	<p>Zna terminologię sieciową (<i>sieć komputerowa, zasoby sieciowe, klient, serwer, switch, router, brama, konfiguracja sieciowa, protokoły sieciowe</i>).</p> <p>Dzieli sieci ze względu na wielkość i na topologię.</p> <p>Zna i stosuje podstawy pracy w sieci: logowanie, udostępnianie i mapowanie zasobów.</p> <p>Omawia warstwowy model sieci (warstwy: fizyczna, łącza danych, sieciowa, aplikacji, transportu, sesji, prezentacji) oraz omawia funkcje i usługi poszczególnych warstw.</p> <p>Określa ustawienia sieciowe danego komputera i jego lokalizację w sieci (adres sieciowy, podsieci IPv4, protokoły DHCP, DNS i TCP, określa ustawienia sieciowe komputera).</p> <p>Omawia sposób konfigurowania przykładowej lokalnej sieci komputerowej oraz zasady administrowania siecią komputerową w architekturze „klient-serwer”.</p> <p>Wyjaśnia, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i zasobów.</p>	<p><i>III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>3) opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci internet, opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią;</i></p> <p><i>4) konfiguruje przykładową lokalną sieć komputerową oraz bezprzewodowy dostęp do sieci internet;</i></p> <p><i>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).</i></p>

I. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych. Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.
- Stosowanie przepisów prawa w zakresie korzystania z cudzych materiałów pochodzących z różnych źródeł informacji.
- Przestrzeganie zasad współpracy w grupie.

Więcej o tworzeniu i edytowaniu grafiki rastrowej		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Uświadomienie twórczego charakteru tworzenia grafiki komputerowej.</p> <p>Poznanie przykładowych możliwości złożonego programu przeznaczonego do edycji grafiki rastrowej.</p> <p>Stosowanie właściwych formatów do zapisu plików graficznych.</p>	<p>Zna cechy grafiki rastrowej.</p> <p>Tworzy i edytuje obrazy rastrowe z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji programu.</p> <p>Stosuje wybrane narzędzia edycji obrazu i narzędzia pomocnicze.</p> <p>Stosuje różne tryby pracy narzędzi malarskich – wykorzystuje opcje pędzli.</p> <p>Wybiera fragmenty obrazu, wykorzystując wybrane narzędzia selekcji.</p> <p>Wie, czym jest tryb maski i korzysta z niego.</p> <p>Wykonuje operacje na barwach (modyfikuje krzywe i poziomy kolorów).</p> <p>Potrafi przekształcić obraz, stosując wybrane przekształcenia geometryczne i filtry.</p> <p>Stosuje narzędzie klonowania.</p> <p>Wykonuje złożone fotomontaże, stosując pracę z warstwami obrazu.</p> <p>Tworzy dwuwymiarowe animacje, wykorzystując pracę na warstwach obrazu.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>a) tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,</i></p>

Propozycja programów komputerowych: GIMP

I. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania

Szczegółowe cele wychowania:

- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze, w tym planowanie przerw w pracy i rekreacji na świeżym powietrzu.
- Rozwijanie dociekliwości poznawczej ukierunkowanej na rzetelne zdobywanie wiedzy.
- Uczenie się precyzyjnego wyrażania myśli.
- Dostrzeganie mechanizmów logicznych obecnych w otaczającym świecie.
- Wykorzystywanie zasad projektowania algorytmów i programowania w życiu codziennym.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – przedstawianie algorytmów w wybranej notacji		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie i stosowanie różnych sposobów przedstawiania algorytmów.</p> <p>Przestrzeganie zasad przedstawiania algorytmów w wybranej postaci (notacji).</p> <p>Stosowanie poznanych metod przedstawiania algorytmów do opisywania rozwiązań zadań z innych przedmiotów szkolnych oraz sytuacji z różnych dziedzin życia.</p>	<p>Określa specyfikację zadania (problemu).</p> <p>Wie, jak przedstawić algorytm w postaci listy kroków i za pomocą schematu blokowego oraz zapisać w pseudokodzie.</p> <p>Przedstawia algorytmy liniowe, z warunkami i iteracyjne (znane z zakresu podstawowego i z wcześniejszych etapów edukacyjnych) w postaci listy kroków, schematu blokowego i pseudokodu, m.in.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • algorytm Euklidesa, • algorytm sumowania n liczb, • wyszukiwania najmniejszego (lub największego) elementu w zbiorze. 	<p><i>I + II.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</i></p> <p><i>a) algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej [...]</i></p> <p><i>d) jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,</i></p>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – stosowanie funkcji i tablic		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie i rozumienie podstawowych metodologii programowania: programowanie zstępujące i wstępujące. Rozumienie zalet stosowania funkcji. Poznanie zastosowań wybranych typów danych i właściwego doboru struktur danych do algorytmu. Rozumienie konsekwencji deklaracji zmiennych określonego typu (zajętość pamięci komputera, minimalne i maksymalne wartości zmiennej danego typu).</p>	<p>Zna i stosuje zasady programowania w dobrym stylu. Zna i omawia modele programowania (programowanie liniowe, strukturalne, modułowe, obiektowe, zdarzeniowe). Wyjaśnia, czym charakteryzują się dwie przeciwstawne metody programowania: programowanie zstępujące ang. <i>top-down</i> i wstępujące (ang. <i>bottom-up</i>). Stosuje zasady programowania strukturalnego. Deklaruje funkcje bez parametrów i z parametrami (niezwracające wartości i zwracające wartość). Stosuje funkcje w zadaniach. Zna i stosuje sposoby przekazywania parametrów – przez wartość, przez zmienną (przez referencję). Rozróżnia zmienne lokalne i globalne (ze względu na zasięg zmiennej). Rozumie, czym jest zmienna indeksowana i wyjaśnia, kiedy się ją stosuje. Deklaruje tablice (listy), wczytuje elementy tablicy (listy) i wyprowadza je na ekran. Wie, jak odwołuje się do elementu tablicy (listy). Zna typy danych w wybranym języku programowania. Szacuje wielkość pamięci zajmowanej przez dane określonego typu. Pisze rozbudowane programy, dobierając odpowiednie struktury danych do algorytmów. Objaśnia dobrany algorytm.</p>	<p><i>I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i> <i>1) w zależności od problemu rozwiązuje go, stosując metodę wstępującą lub zstępującą;</i> <i>2) do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych;</i> <i>3) objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych i ocenia jego efektywność;</i> <i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i> <i>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;</i> <i>2) stosuje zasady programowania strukturalnego i obiektowego w rozwiązywaniu problemów;</i> <i>3) sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów;</i></p>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – iteracyjna realizacja wybranych algorytmów		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, na czym polega iteracja i w jaki sposób można określić warunek jej zakończenia.</p> <p>Poznanie wybranych algorytmów iteracyjnych.</p> <p>Analizowanie i rozwiązywanie problemów, w których występują sytuacje warunkowe i iteracja.</p>	<p>Zna postać i działanie instrukcji wyboru, warunkowych i iteracyjnych w wybranym języku programowania.</p> <p>W zależności od zadania, stosuje instrukcje warunkową lub instrukcję wyboru.</p> <p>Potrafi zastosować wybraną instrukcję iteracyjną do rozwiązania konkretnego zadania.</p> <p>Zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania algorytm:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Euklidesa w n wersji iteracyjnej • generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa, • jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego, • obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera, <p>Wykorzystuje poznane algorytmy do zaprogramowania rozkładu liczby na czynniki pierwsze.</p> <p>W zależności od problemu, stosuje metodę wstępującą lub zstępującą, dobiera odpowiednie struktury danych, metodę lub technikę algorytmiczną;</p> <p>Objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych.</p>	<p><i>I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i> <i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>w zależności od problemu rozwiązuje go, stosując metodę wstępującą lub zstępującą;</i> 2) <i>do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią metodę lub technikę algorytmiczną i struktury danych;</i> 3) <i>objaśnia dobrany algorytm, uzasadnia poprawność rozwiązania na wybranych przykładach danych i ocenia jego efektywność;</i> <p><i>I + II. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</i> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami,</i> c) <i>generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa,</i> d) <i>jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego,</i> h) <i>obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera,</i> 2) <i>wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:</i> <ol style="list-style-type: none"> a) <i>rozkładania liczby na czynniki pierwsze,</i>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

I. Moduł D. Wokół Internetu i projektów

Szczegółowe cele wychowania:

- Rozumienie znaczenia dostępu do Internetu dla własnego rozwoju oraz rozwoju gospodarczego kraju. Dokonywanie świadomego wyboru przeglądanych stron internetowych.
- Uświadomienie niebezpieczeństwa związanego z nawiązywaniem poprzez Internet kontaktów z nieznanymi osobami.
- Przestrzeganie zasad właściwego zachowania w Internecie.
- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Umiejętność współpracy w grupie.

Model sieci Internet		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie budowy i działania Internetu. Poznanie sposobu konfigurowania bezprzewodowego dostępu do Internetu. Rozumienie potrzeby stosowania zabezpieczeń.</p>	<p>Omawia działanie Internetu i opisuje model sieci Internet. Wyjaśnia sposób, w jaki przesyłane są dane – drogę pakietu danych. Wie, na czym polega system domen. Konfiguruje bezprzewodowy dostęp do sieci Internet. Omawia zabezpieczenia typu ściana ogniowa (firewall) i programy antywirusowe.</p>	<p><i>III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.</i> <i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>3) opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci internet, opisuje podstawowe funkcje urządzeń i protokoły stosowane w przepływie informacji i w zarządzaniu siecią;</i></p> <p><i>4) konfiguruje przykładową lokalną sieć komputerową oraz bezprzewodowy dostęp do sieci internet;</i></p> <p><i>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).</i></p>

Zadania projektowe		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Opracowywanie indywidualnych i zespołowych projektów z wykorzystaniem metod i narzędzi informatyki.</p> <p>Rozwijanie kompetencji społecznych, w tym aktywności i kreatywności.</p>	<p>Wymienia i omawia etapy pracy nad projektem.</p> <p>Określa temat projektu.</p> <p>Przygotowuje dokumentację projektu zespołowego.</p> <p>Zna i stosuje zasady opracowywania projektu.</p> <p>Uczestniczy w realizacji projektu – pełni odpowiednio przydzielone funkcje podczas realizacji projektu.</p> <p>Komunikuje się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, m.in. za pomocą urządzeń mobilnych, chmury.</p> <p>Wykorzystuje zasoby edukacyjne zamieszczone w Internecie, wymienia informacje z innymi użytkownikami.</p> <p>Zna i stosuje zasady debaty ZA i PRZECIW.</p> <p>Prezentuje projekt przed grupą.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>b) dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,</i></p> <p><i>IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>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;</i></p>

Część II. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej

II. Moduł A. Wokół komputera

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym i podczas pracy z innymi urządzeniami cyfrowymi.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych.
- Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.
- Przestrzeganie zasad korzystania z urządzeń cyfrowych.
- Oszczędne korzystanie materiałów eksploatacyjnych (np. podczas korzystania z drukarek).

Sposoby reprezentowania wartości logicznych i danych liczbowych w komputerze		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, jaką rolę odgrywają systemy pozycyjne: dwójkowy i szesnastkowy</p> <p>Poznanie sposobów obliczania wartości dziesiętnej liczby zapisanej w systemie szesnastkowym i wyznaczania rozwinięcia szesnastkowego liczby dziesiętnej.</p>	<p>Wie, jak reprezentowane są liczby w komputerze.</p> <p>Określa, czym charakteryzuje się system binarny (dwójkowy).</p> <p>Określa, czym charakteryzuje się system szesnastkowy.</p> <p>Oblicza wartość liczby zapisanej w systemie szesnastkowym.</p> <p>Wyznacza rozwinięcie szesnastkowe liczby dziesiętnej.</p> <p>Określa zależność między systemem dwójkowym a szesnastkowym.</p> <p>Zamienia liczby z jednego systemu pozycyjnego na inny.</p>	<p><i>1. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>5) przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze znaków, liczb, wartości logicznych, obrazów, dźwięków, animacji;</i></p>

Sposoby reprezentowania znaków, obrazów, dźwięków, animacji w komputerze		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie sposobów prezentacji znaków, obrazów, dźwięków i animacji w komputerze.</p> <p>Poznanie sposobów prezentacji liczb i znaków w komputerze.</p>	<p>Wyjaśnia sposób kodowania liter i innych znaków alfanumerycznych. Stosuje kod ASCII do wstawiania znaków i liter z klawiatury.</p> <p>Wie, jak powstaje kolor na ekranie monitora. Omawia modele barw (m.in.: RGB, HSV, CMYK).</p> <p>Wyjaśnia, czym jest głębokość barw – omawia sposoby zapisu informacji o kolorze.</p> <p>Przedstawia sposób reprezentowania dźwięku w komputerze – omawia m.in.: formaty Wave, MP3, MIDI.</p> <p>Omawia sposób reprezentowania obrazu ruchomego (animacji) w komputerze. Przedstawia zasady działania animacji.</p>	<p><i>1. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>5) przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze znaków, liczb, wartości logicznych, obrazów, dźwięków, animacji;</i></p>

Więcej o komputerze		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Analizowanie modelu logicznego komputera.</p> <p>Poznanie, na czym polega działanie procesora.</p>	<p>Omawia logiczny model komputera zgodny z ideą maszyny von Neumanna.</p> <p>Wyjaśnia działanie procesora. Objaśnia sposoby wykonywania przez komputer działań arytmetycznych i operacji logicznych, w tym dodawanie liczb przez procesor.</p>	<p><i>1. 1. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto</i></p> <p><i>6) objaśnia sposoby wykonywania przez komputer działań arytmetycznych i operacji logicznych</i></p>

II. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych. Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.
- Stosowanie przepisów prawa w zakresie korzystania z cudzych materiałów pochodzących z różnych źródeł informacji.
- Przestrzeganie zasad współpracy w grupie.

Zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie zaawansowanych możliwości arkusza kalkulacyjnego i stosowanie ich do rozwiązywania zadań z różnych dziedzin.</p> <p>Poznanie możliwości wbudowanego języka programowania.</p> <p>Stosowanie makropoleceń do rozwiązywania problemów.</p>	<p>Stosuje wybrane funkcje arkusza kalkulacyjnego (matematyczne, logiczne, statystyczne, daty i czasu, tekstowe).</p> <p>Dobiera funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rozwiązywanego problemu, w tym rodzaju danych.</p> <p>Definiuje makropolecenia: rejestrowanie makra, zapisywanie makra.</p> <p>Stosuje makropolecenia do wykonywania podobnych ciągów czynności.</p> <p>Zna podstawowe możliwości języka Visual Basic wbudowanego do programu, m.in. do edytowania wcześniej utworzonego makra.</p> <p>Analizuje kod makra w edytorze Visual Basic.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>c) stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,</i></p>

Propozycja programu komputerowego: Microsoft Excel.

Trójwymiarowe wizualizacje i animacje		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie zaawansowanych możliwości przykładowego programu do projektowania grafiki 3D.</p> <p>Rozwijanie wyobraźni i kreatywnego myślenia.</p>	<p>Projektuje złożone modele trójwymiarowe w wybranym programie komputerowym.</p> <p>Korzysta z wybranych narzędzi programu. Wykorzystuje je do budowania trójwymiarowych obiektów. Samodzielnie sprawdza działanie narzędzi.</p> <p>Zna i stosuje odpowiednio różne sposoby zaznaczania obiektów i zmiany widoków.</p> <p>Wykonuje autorskie projekty 3D.</p> <p>Projektuje animacje trójwymiarowe w wybranym programie komputerowym. W tym celu korzysta z zaawansowanych możliwości programu.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>a) tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje, stosuje właściwe formaty plików graficznych,</i></p>

Propozycja programu komputerowego: Blender (bezpłatny, do pobrania w Internecie).

II. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania

Szczegółowe cele wychowania:

- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze, w tym planowanie przerw w pracy i rekreacji na świeżym powietrzu.
- Rozwijanie dociekliwości poznawczej ukierunkowanej na rzetelne zdobywanie wiedzy.
- Uczenie się precyzyjnego wyrażania myśli.
- Dostrzeganie mechanizmów logicznych obecnych w otaczającym świecie.
- Wykorzystywanie zasad projektowania algorytmów i programowania w życiu codziennym.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – wybrane algorytmy		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</p> <p>Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</p> <p>Poznanie wybranych algorytmów i ich przedstawianie w postaci listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu oraz programowanie.</p>	<p>Ilustruje i wyjaśnia rolę pojęć, obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin, posługuje się pojęciem logarytmu.</p> <p>Zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania, • sortowania ciągu liczb przez scalanie, • wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia, • obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego, <p>Wykorzystuje poznany wcześniej algorytm przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązania problemu wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny.</p>	<p><i>I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) ilustruje i wyjaśnia rolę pojęć, obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin, posługuje się pojęciem logarytmu;</i></p> <p><i>I + II.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</i></p> <p><i>b) znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym metodą binarnego wyszukiwania,</i></p> <p><i>e) sortowania ciągu liczb przez scalanie,</i></p> <p><i>f) wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia,</i></p> <p><i>g) obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego,</i></p> <p><i>2) wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:</i></p> <p><i>b) wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny,</i></p>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – objaśnianie algorytmów i porównywanie technik algorytmicznych		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</p> <p>Rozumienie działania wybranych algorytmów.</p> <p>Porównywanie podstawowych metod i techniki algorytmicznych oraz struktur danych.</p>	<p>Objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego), metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie), podejście zachłanne (do wydawania reszty, pakowania plecaka, szukania najkrótszej drogi). 	<p><i>I + II.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>3) objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:</i></p> <p><i>a) wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez wstawianie, przybliżonego rozwiązywania równań, sprawdzania przynależności punktu do wielokąta wypukłego),</i></p> <p><i>c) metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie),</i></p> <p><i>d) podejście zachłanne (do wydawania reszty, pakowania plecaka, szukania najkrótszej drogi),</i></p>

Wprowadzenie do programowania w języku Java		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
Poznanie podstawowych zasad tworzenia programu komputerowego oraz stosowanie podstawowych instrukcji wybranego języka programowania wysokiego poziomu.	<p>Tworzy programy w języku Java: stosuje podstawowe typy zmiennych: całkowite i rzeczywiste,</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje warunkowe, instrukcje iteracyjne, • wykonuje obliczenia na zmiennych, wyprowadza komunikaty i wyniki obliczeń na ekran, • stosuje tablice. <p>Programuje wybrane algorytmy w języku Java. Uruchamia program, odnajduje błędy w programie i potrafi je poprawić. Testuje programy komputerowe.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i> <i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego ponadto:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 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;

II. Moduł D. Wokół Internetu i projektów

Szczegółowe cele wychowania:

- Rozumienie znaczenia dostępu do Internetu dla własnego rozwoju oraz rozwoju gospodarczego kraju. Dokonywanie świadomego wyboru przeglądanych stron internetowych.
- Uświadomienie niebezpieczeństwa związanego z nawiązywaniem poprzez Internet kontaktów z nieznanymi osobami.
- Przestrzeganie zasad właściwego zachowania w Internecie.
- Przestrzeganie podstawowych przepisów prawa autorskiego, w tym korzystania z cudzych materiałów.
- Dostrzeganie zagrożeń, z jakimi możemy się spotkać w komunikacji i podczas wymiany informacji w Internecie.
- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Umiejętność współpracy w grupie.

Zasady bezpieczeństwa		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Rozumienie roli technik kryptografii. Rozumienie znaczenia algorytmów szyfrowania.	Przestrzega prawa i zasad bezpieczeństwa. Objaśnia rolę technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji. Omawia znaczenie algorytmów szyfrowania i składania podpisu elektronicznego.	<i>V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. 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.</i>

Zadania projektowe		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Opracowywanie indywidualnych i zespołowych projektów z wykorzystaniem metod i narzędzi informatyki.</p> <p>Rozwijanie kompetencji społecznych, w tym aktywności i kreatywności.</p>	<p>Wymienia i omawia etapy pracy nad projektem.</p> <p>Określa temat projektu.</p> <p>Tworzy projekt m.in. na temat wpływu trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych.</p> <p>Przygotowuje dokumentację projektu zespołowego.</p> <p>Zna i stosuje zasady opracowywania projektu.</p> <p>Uczestniczy w realizacji projektu – pełni odpowiednio przydzielone funkcje podczas realizacji projektu.</p> <p>Komunikuje się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, m.in. za pomocą urządzeń mobilnych, chmury.</p> <p>Wykorzystuje zasoby edukacyjne zamieszczone w Internecie, wymienia informacje z innymi użytkownikami.</p> <p>Prezentuje projekt przed grupą.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>b) dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,</i></p> <p><i>IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>2) analizuje i charakteryzuje wpływ trendów w historycznym rozwoju pojęć, metod informatyki oraz technologii na możliwości rozwiązywania problemów teoretycznych i praktycznych;</i></p>

Część III. Szczegółowe cele kształcenia i wychowania oraz treści nauczania w korelacji z treściami podstawy programowej

III. Moduł A. Wokół komputera

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych.
- Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.

Kompresja informacji		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, na czym polega kompresja danych i w jakim celu się ją stosuje.</p> <p>Poznanie przykładowych algorytmów kompresji danych.</p> <p>Rozumienie, na czym polega szyfrowanie danych i w jakim celu się je wykonuje.</p> <p>Poznanie przykładowych algorytmów szyfrowania danych.</p>	<p>Wyjaśnia, na czym polega kompresja informacji.</p> <p>Potrafi obliczyć współczynnik kompresji.</p> <p>Wymienia i omawia rodzaje kompresji – bezstratną i stratną.</p> <p>Omawia algorytmy kompresji stratnej.</p> <p>Omawia algorytmy kompresji bezstratnej (statyczne, słownikowe).</p> <p>Dokonuje kompresji informacji, m.in. stosuje w przykładowych ćwiczeniach algorytmy kompresji bezstratnej.</p> <p>Objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków i filmów.</p>	<p><i>III. Posługiwanie się komputerem, urządzeniami cyfrowymi i sieciami komputerowymi.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>2) dokonuje kompresji informacji, objaśnia różnice między kompresją stratną i bezstratną tekstów, obrazów, dźwięków, filmów;</i></p>

III. Moduł B. Wokół dokumentów komputerowych

Szczegółowe cele wychowania:

- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze.
- Szanowanie pracy innych. Przestrzeganie zasad ochrony zasobów komputera.
- Rozumienie konieczności korzystania z licencjonowanego oprogramowania komputerowego.
- Stosowanie przepisów prawa w zakresie korzystania z cudzych materiałów pochodzących z różnych źródeł informacji.
- Przestrzeganie zasad współpracy w grupie.

Tworzenie relacyjnej bazy danych		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Stosowanie techniki komputerowej do gromadzenia i przetwarzania informacji.</p> <p>Poznanie zasad działania i obszarów zastosowań programów do tworzenia baz danych oraz korzyści z pozyskiwania i wymiany informacji.</p> <p>Poznanie sposobu projektowania relacyjnej bazy danych.</p> <p>Rozumienie, na czym polega relacja w bazie danych.</p> <p>Stosowanie kwerend do wyszukiwania informacji.</p> <p>Rozumienie, na czym polega przetwarzanie danych.</p> <p>Poznanie zasad tworzenia korespondencji seryjnej.</p>	<p>Zna pojęcia związane z bazami danych: <i>baza danych, przetwarzanie danych, tabela, rekord, pole, typ pola, relacja, formularz, kwerenda, raport, klucz podstawowy, indeks.</i></p> <p>Omawia cechy relacyjnej bazy danych. Typy relacji: „jeden do wielu”, „jeden do jednego”, „wiele do wielu”.</p> <p>Wykonuje podstawowe operacje na danych (wprowadzanie, modyfikowanie, sortowanie, indeksowanie, wyszukiwanie, prezentacja).</p> <p>Projektuje relacyjną bazę danych, składającą się z trzech tabel połączonych relacją.</p> <p>Zna zasady przygotowania tabel. Określa typ danych. Definiuje klucze podstawowe, w tym klucze złożone. Określa relacje.</p> <p>Projektuje formularze, w tym formularze z podformularzem. Kontroluje wprowadzanie danych. Wprowadza ograniczenia dla danych i wartości domyślne. Umieszcza pola kombi, przyciski poleceń i nawigacyjne na formularzu.</p> <p>Tworzy kwerendy wybierające. Stosuje wybrane funkcje standardowe w kwerendach. Korzysta z parametrów w kwerendzie.</p> <p>Tworzy raport na podstawie kwerendy.</p> <p>Importuje dane z arkusza kalkulacyjnego i z dokumentu tekstowego do tabeli bazy danych.</p> <p>Eksportuje dane do dokumentu tekstowego i do arkusza kalkulacyjnego.</p> <p>Wykorzystuje dane z bazy do korespondencji seryjnej: listy seryjne i etykiety adresowe.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>d) projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym 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,</i></p>

Propozycja programu komputerowego: Microsoft Access.

Tworzenie kwerend z wykorzystaniem języka SQL		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie, czym jest język SQL.</p> <p>Poznanie podstawowych instrukcji języka SQL.</p> <p>Stosowanie języka SQL do wyszukiwania i przetwarzania informacji w relacyjnej bazie danych.</p>	<p>Stosuje język SQL jako strukturalny język zapytań.</p> <p>Stosuje instrukcję SELECT wybrane klauzule instrukcji SELECT:</p> <ul style="list-style-type: none"> • klauzulę ORDER BY, • klauzulę INNER JOIN, • klauzulę LEFT JOIN, • klauzulę GROUP BY. <p>Dopisuje rekordy.</p> <p>Aktualizuje dane.</p> <p>Usuwa rekordy.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>d) projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym 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,</i></p>

III. Moduł C. Wokół algorytmiki i programowania

Szczegółowe cele wychowania:

- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Dbanie o porządek na stanowisku komputerowym.
- Stosowanie zasad zdrowej pracy przy komputerze, w tym planowanie przerw w pracy i rekreacji na świeżym powietrzu.
- Rozwijanie dociekliwości poznawczej ukierunkowanej na rzetelne zdobywanie wiedzy.
- Uczenie się precyzyjnego wyrażania myśli.
- Dostrzeganie mechanizmów logicznych obecnych w otaczającym świecie.
- Wykorzystywanie zasad projektowania algorytmów i programowania w życiu codziennym.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – wybrane algorytmy		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie pojęcia myślenia komputacyjnego.</p> <p>Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</p> <p>Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</p> <p>Poznanie wybranych algorytmów i ich przedstawienie w postaci listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu oraz ich programowanie.</p>	<p>Wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia.</p> <p>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.</p> <p>Zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; <p>Wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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; 	<p><i>I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>7) wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia;</i></p> <p><i>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.</i></p> <p><i>I + II.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>1) zapisuje za pomocą listy kroków, schematu blokowego lub pseudokodu, i implementuje w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:</i></p> <p><i>i) szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej,</i></p> <p><i>j) badania położenia punktu względem prostej i przynależności punktu do odcinka,</i></p> <p><i>k) rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha;</i></p> <p><i>2) wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:</i></p> <p><i>c) znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego, spójnego podciągu o największej sumie,</i></p> <p><i>d) zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci,</i></p> <p><i>e) badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do trójkąta,</i></p> <p><i>f) obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych;</i></p>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera – objaśnianie algorytmów i porównywanie technik algorytmicznych		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.</p> <p>Rozumienie działania wybranych algorytmów.</p> <p>Porównywanie podstawowych metod i techniki algorytmicznych oraz struktur danych.</p>	<p>Objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali), • programowanie dynamiczne (do pakowania plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu), • metodę szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym, • metodę haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście), • metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacja ruchów Browna), • struktury dynamiczne: stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego), • grafy (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych). 	<p><i>I + II.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>3) objaśnia, a także porównuje podstawowe metody i techniki algorytmiczne oraz struktury danych, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:</i></p> <p><i>b) rekurencję (do generowania ciągów liczb, potęgowania, sortowania liczb, generowania fraktali),</i></p> <p><i>e) programowanie dynamiczne (do pakowania plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu),</i></p> <p><i>f) metodę szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym,</i></p> <p><i>g) metodę haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście),</i></p> <p><i>h) metodę Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π, symulacja ruchów Browna),</i></p> <p><i>i) struktury dynamiczne: stos, kolejka, lista (do realizacji algorytmu: ONP, symulacji problemu Flawiusza, sortowania leksykograficznego),</i></p> <p><i>j) grafy (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych).</i></p>

Propozycja środowisk programistycznych: Dev-C++, Python 3.7.

III. Moduł D. Wokół Internetu i projektów

Szczegółowe cele wychowania:

- Rozumienie znaczenia dostępu do Internetu dla własnego rozwoju oraz rozwoju gospodarczego kraju. Dokonywanie świadomego wyboru przeglądanych stron internetowych.
- Uświadomienie niebezpieczeństwa związanego z nawiązywaniem poprzez Internet kontaktów z nieznanymi osobami.
- Przestrzeganie zasad właściwego zachowania w Internecie.
- Słuchanie poleceń nauczyciela i systematyczne wykonywanie ćwiczeń.
- Przestrzeganie dyscypliny na zajęciach, w tym zasad bezpiecznej pracy przy komputerze.
- Umiejętność współpracy w grupie.

Aplikacje bazodanowe dostępne za pośrednictwem sieci		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Rozumienie, czym różni się strona internetowa statyczna od dynamicznej.</p> <p>Poznanie technologii dynamicznego generowania stron internetowych.</p> <p>Poznanie zasad tworzenia sieciowej aplikacji bazodanowej.</p> <p>Dbłość o redakcyjną i merytoryczną poprawność oraz zgodność z prawem umieszczanych w Internecie tekstów i materiałów.</p>	<p>Wie, czym jest strona internetowa jako wynik dynamicznego przetwarzania.</p> <p>Zna podstawy pisania skryptów w języku PHP.</p> <p>Wyświetla dane instrukcją <code>echo</code>.</p> <p>Wie, na czym polega kodowanie UTF-8.</p> <p>Stosuje zmienne i operatory.</p> <p>Przesyła dane za pomocą formularzy HTML. Tworzy kod programu wyświetlającego prosty formularz i odbierającego dane z formularza.</p> <p>Tworzy witrynę internetowe opartą na bazie danych. Korzysta z baz danych z poziomu PHP. Tworzy konta użytkownika i bazy danych na serwerze MySQL. Łączy się z bazą MySQL z poziomu PHP. Wykonuje zapytania do bazy danych z poziomu PHP.</p> <p>Tworzy prostą księgę gości. Tworzy tabelę na wpisy z księgi gości. Dodaje wpisy do księgi gości za pomocą instrukcji INSERT. Tworzy formularz dodający wpisy do bazy danych.</p> <p>Odczytuje dane z bazy za pomocą instrukcji SELECT – wyświetla listę wpisów z księgi gości.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>d) projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel oraz sieciową aplikację bazodanową dla danych związanych z rozwiązywanym 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,</i></p> <p><i>e) programuje elementy strony internetowej współpracujące z sieciową bazą danych;</i></p> <p><i>5) współtworzy otwarte zasoby i aktywności oraz umieszcza je w sieci, m.in. na platformie do e-nauczania.</i></p>

Uwaga: Samodzielna instalacja serwera Apache, interpretera PHP i serwera MySQL w systemie Windows jest czasochłonna i wymaga ręcznej edycji plików konfiguracyjnych, aby komponenty te poprawnie ze sobą współpracowały. Proponuję zastosowanie pakietu XAMPP Portable Lite 1.8.1 (w wersji dla systemu Windows).

Zadania projektowe – realizacja projektu programistycznego		
Szczegółowe cele kształcenia	Szczegółowe treści nauczania	Podstawa programowa
	Uczeń:	
<p>Poznanie pracy informatyków i organizacji pracy zespołowej.</p> <p>Współdziałanie w zespole, wypowiedzianie własnego zdania, ale również rozumienie i uwzględnianie poglądów innych.</p> <p>Stosowanie zasady dokładnego wykonywania swojej części pracy zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami.</p> <p>Rozwijanie kompetencji społecznych, w tym aktywności i kreatywności.</p>	<p>Przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej drodze zawodowej.</p> <p>Omawia pojęcia związane z projektowaniem systemów informatycznych: <i>analiza systemu, założenia, system informacyjny i informatyczny, projekt techniczny, szablon.</i></p> <p>Zna zasady projektowania systemów informatycznych.</p> <p>Przedstawia etapy projektowania: analizę systemu informacyjnego, opracowanie założeń, wykonanie projektu technicznego, wykonanie projektu informatycznego, testowanie systemu, wdrożenie.</p> <p>Realizuje projekt na zadany (lub samodzielnie wybrany) temat zgodnie z etapami projektowania.</p> <p>Dzieli zadanie projektowe na zadania szczegółowe.</p> <p>Uczestniczy w realizacji projektu – pełni odpowiednio przydzielone funkcje podczas realizacji projektu.</p> <p>Stosuje szablony (w dokumentach tekstowych) do przygotowywania założeń projektu programistycznego.</p> <p>Komunikuje się z wykorzystaniem nowoczesnych technologii, m.in. za pomocą urządzeń mobilnych, chmury.</p> <p>Wykorzystuje zasoby edukacyjne zamieszczone w Internecie, wymienia informacje z innymi użytkownikami.</p> <p>Prezentuje projekt przed grupą.</p>	<p><i>II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>1) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:</i></p> <p><i>b) dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku,</i></p> <p><i>IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.</i></p> <p><i>Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>3) przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia, głównie informatycznego, z myślą o przyszłej karierze zawodowej.</i></p>

Propozycje metod sprawdzania osiągnięć ucznia

Należy tak organizować pracę na lekcji (przygotowywać odpowiednie ćwiczenia), aby również uczniowie mniej zaawansowani mieli szansę zdobycia najwyższej oceny i nie czuli się dyskryminowani. Wszystkim uczniom należy zapewnić sprawiedliwy sposób oceniania. Należy zwracać szczególną uwagę na postępy w zdobywaniu wiedzy.

Dla uczniów zainteresowanych (zwłaszcza chcących zdawać maturę) należy przygotować zadania trudniejsze (np. z matury i olimpiady informatycznej), aby mogli wykazać się swoimi umiejętnościami i wiedzą, biorąc udział w konkursach i olimpiadach informatycznych.

Uczniom mającym trudności z wykonywaniem ćwiczeń i poleceń należy pomagać bezpośrednio podczas zajęć, udzielać wyjaśnień i dodatkowych wskazówek, motywować ich i zachęcać do dalszej pracy.

Należy wcześniej poinformować uczniów o wymaganiach na poszczególne oceny.

Uczniowie powinni otrzymywać dużo ocen cząstkowych. Należy oceniać np.:

- ćwiczenia wykonywane podczas lekcji,
- odpowiedzi na pytania,
- udział w projekcie grupowym,
- zadania domowe,
- aktywność na lekcji,
- ćwiczenia sprawdzające.

Ocena ćwiczeń wykonywanych podczas lekcji

W trakcie zajęć nauczyciel powinien zwrócić szczególną uwagę na sposób wykonywania ćwiczeń przez uczniów, korzystanie z podręcznika oraz wyjaśnień nauczyciela, ewentualnie pomocy innego ucznia. Nie należy tolerować wykonywania ćwiczeń przez „sąsiada”.

Należy obserwować, czy działania podejmowane przez uczniów w celu rozwiązania zadania wynikają z wiedzy na dany temat i nabytych umiejętności, czy są to działania świadome oraz czy uczeń wykonuje wszystkie czynności planowo i nie działa chaotycznie lub przypadkowo.

Można premiować uczniów, którzy wykonają zadanie całkowicie samodzielnie i poprawnie.

Gdy wykonywane ćwiczenie ma być podsumowaniem większego działu, w ocenie należy uwzględnić opanowanie wszystkich umiejętności przewidzianych w programie dla danego tematu.

Podczas wykonywania ćwiczeń zasadne jest ocenienie na tej samej lekcji wszystkich uczniów.

Ocena odpowiedzi na pytania

W trakcie wykonywania przez uczniów ćwiczeń można zadawać pytania o zastosowaną metodę lub sposób otrzymania danego rozwiązania. Należy zwrócić uwagę na sposób formułowania odpowiedzi: czy uczeń posługuje się słownictwem potocznym, czy też używa określeń fachowych i rozumie ich znaczenie.

Ocena udziału w projekcie grupowym

Wykonanie przez uczniów projektu grupowego pozwala na sprawdzenie i ocenę nabytych kompetencji oraz podsumowanie omówionych treści nauczania. W pracy grupowej każdy uczeń powinien być oceniany za wykonanie częściowego zadania, składającego się na cały projekt. Trzeba uwzględnić jego wkład pracy, zaangażowanie i umiejętność pracy w zespole.

Ocena zadań domowych

Uczniowie powinni mieć systematycznie zadawane zadania domowe, np. udzielanie odpowiedzi na pytania i wykonywanie zadań dotyczących tematu omawianego na lekcji, samodzielne zapoznanie się z danym tematem lub jego częścią. Zadania domowe należy regularnie sprawdzać, na każdej lekcji wybranym uczniom lub całej grupie.

Ocena aktywności na lekcji

Uczeń poprawnie odpowiadający na lekcji na pytania dodatkowe, wykonujący dodatkowe ćwiczenia, powinien być za to oceniany.

Ocena zadań sprawdzających

Zadania sprawdzające powinny być bardzo precyzyjnie określone i dokładnie przygotowane (np. w postaci wypunktowanych poleceń), w formie zrozumiałej dla ucznia i ułatwiającej jednoznaczny ocenę. Forma zadań nie powinna odbiegać od ćwiczeń, które uczniowie wykonują podczas zajęć. Należy unikać tzw. zaliczania przedmiotu pod koniec półrocza czy roku szkolnego.

W ocenie ćwiczenia należy uwzględnić wykonanie wszystkich poleceń zgodnie z treścią. Warto opracować odpowiednią punktację za wykonanie każdego polecenia.

Uwagi o realizacji programu

W polskich szkołach najbardziej rozpowszechniony jest sprzęt klasy IBM i oprogramowanie firmy Microsoft. Przedstawione w programie szczegółowe cele kształcenia i treści nauczania mogą być jednak realizowane na bazie dowolnego sprzętu i oprogramowania, które umożliwi poznanie podstawowych zasad tworzenia grafiki, prezentacji komputerowych, edycji tekstów, wykonywania obliczeń czy tworzenia stron internetowych. Warto stosować darmowe środowiska do tworzenia grafiki oraz nauki algorytmiki i programowania.

Przykładowe oprogramowanie w przypadku wyposażenia szkolnej pracowni w komputery typu PC: system operacyjny Windows, edytory grafiki (GIMP, Inkscape, Blender), wybrany edytor tekstu, arkusz kalkulacyjny, program do przygotowywania bazy danych i prezentacji multimedialnych (np. z pakietu Microsoft Office), wybrana przeglądarka internetowa: Microsoft Edge, Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera), środowiska programistyczne języków: C++, Python 3.7, Java.

Komputery w pracowni powinny być połączone w sieć. Do przeprowadzenia niektórych zajęć potrzebne jest połączenie z Internetem. Pracownia komputerowa powinna posiadać oprogramowanie służące do filtrowania stron WWW o nieodpowiednich treściach. Każdy komputer powinien być wyposażony w mysz, klawiaturę, monitor.

Pracownia powinna być wyposażona w drukarkę (najlepiej kolorową), skaner, projektor multimedialny i odpowiedni ekran. Zalecanym wyposażeniem pracowni jest aparat i kamera cyfrowa.