

INFORMATYKA**liceum ogólnokształcące i technikum – 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. 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:
 1. na liczbach: badania pierwszości liczby, zamiany reprezentacji liczb między pozycyjnymi systemami liczbowymi, działań na ułamkach z wykorzystaniem NWD i NWW;
 2. na tekstach: porównuje teksty, wyszukuje naiwnie wzorzec w tekście, szyfruje tekst metodą Cezara i przestawieniową;
 3. porządkowania ciągu liczb: przez wstawianie i metodą bąbelkową;
 4. wydawania reszty najmniejszą liczbą nominałów;

5. obliczania wartości elementów ciągu metodą iteracyjną i rekurencyjną, w tym 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.

Rozszerzenie I. Uczeń:

- 1) **W zależności od problemu rozwiązuje go stosując metodę wstępującą lub zstępującą.**
- 2) **Do realizacji rozwiązania problemu dobiera odpowiednią 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 liczb, dźwięków oraz animacji, w tym zasady wykonywania przez komputer operacji logicznych.**
- 6) **Wyjaśnia, jakie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych: błąd zaokrąglenia, błąd przybliżenia.**
- 7) **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. 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 dobiera odpowiednie środowiska informatyczne, aplikacje oraz zasoby, wykorzystuje również elementy robotyki.
- 3) Przygotowuje opracowania rozwiązań problemów, posługując się wybranymi aplikacjami:
 1. 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;

2. 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;
 3. 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, korzysta z dodatkowych narzędzi do analizy danych, w tym z tabel i wykresów przestawnych;
 4. wyszukuje informacje, korzystając z bazy danych opartej na co najmniej dwóch tabelach, definiuje relacje, stosuje filtrowanie, formułuje kwerendy, tworzy i modyfikuje formularze, drukuje raporty;
 5. tworzy rozbudowane prezentacje, w tym z wykorzystaniem technik multimedialnych, ustala parametry pokazu;
 6. tworzy stronę internetową zgodnie ze standardami, wzbogaconą tabelami, listami, elementami dynamicznymi, posługuje się arkuszem stylów, korzysta z oprogramowania i serwisów dedykowanych tworzeniu stron; potrafi opublikować własną stronę w internecie.
- 4) Efektywnie wyszukuje w sieci informacje i zasoby, ocenia ich przydatność oraz wykorzystuje w rozwiązywanych problemach.

Rozszerzenie II. Uczeń:

- 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 doskonalili umiejętności posługiwania się wybranymi aplikacjami:**
 1. **tworzy i edytuje dwuwymiarowe oraz trójwymiarowe wizualizacje i animacje;**
 2. **uczestniczy w opracowaniu dokumentacji projektu zespołowego, pracując przy tym w odpowiednim środowisku;**
 3. **korzysta z zaawansowanych funkcji arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, definiuje makropolecenia, korzysta z wbudowanego języka programowania;**

4. 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;
 5. 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.

Rozszerzenie I + II. Uczeń:

- 1) Zapisuje za pomocą schematu blokowego, listy kroków i w wybranym języku programowania, algorytmy poznane na wcześniejszych etapach oraz algorytmy:
 1. algorytm Euklidesa w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej wraz z zastosowaniami;
 2. znajdowania określonego elementu w zbiorze: lidera, idola, elementu w zbiorze uporządkowanym;
 3. generowania liczb pierwszych metodą sita Eratostenesa;
 4. jednoczesnego wyszukiwania elementu najmniejszego i największego;
 5. sortowania ciągu liczb przez scalanie;
 6. wyznaczania miejsc zerowych funkcji metodą połowienia;
 7. obliczania przybliżonej wartości pierwiastka kwadratowego;
 8. obliczania wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera oraz szybkiego potęgowania liczb w wersji iteracyjnej i rekurencyjnej;
 9. badania położenia punktów względem prostej i względem odcinka;
 10. rekurencyjnego tworzenia fraktali: zbiór Cantora, drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha.
- 2) Wykorzystuje znane sobie algorytmy przy rozwiązywaniu i programowaniu rozwiązań następujących problemów:
 1. rozkładania liczby na czynniki pierwsze;
 2. wykonywania działań na liczbach w systemach innych niż dziesiętny;
 3. znajdowania w ciągu podciągów o różnorodnych własnościach, np. najdłuższego podciągu niemalejącego, podciągu o największej sumie;
 4. zamiany wyrażenia na postać w odwrotnej notacji polskiej i obliczanie jego wartości na podstawie tej postaci;

5. badania przecinania się odcinków, przynależności punktu do wielokąta wypukłego;
 6. obliczanie przybliżonej wielkości pola obszarów zamkniętych.
- 3) **Objaśnia i porównuje podstawowe techniki algorytmiczne i struktury danych oraz metody programowania, wykorzystując przy tym przykłady problemów i algorytmów, w szczególności:**
1. wyszukiwanie elementów liniowe i przez połowienie (do znajdowania elementów w zbiorze, sortowania przez binarne umieszczanie, przybliżonego rozwiązywania równań);
 2. rekurencję (do generowania ciągów liczb, podnoszenia do potęgi, sortowania liczb, generowania fraktali);
 3. metodę dziel i zwyciężaj (jednoczesne znajdowanie minimum i maksimum, sortowanie przez scalanie i szybkie);
 4. podejście zachłanne (do wydawania reszty, pakowania plecaka, planowania zajęć, szukania najkrótszej drogi);
 5. programowanie dynamiczne (do pakowania plecaka, szukania najdłuższego wspólnego podciągu);
 6. metoda szyfrowania z kluczem publicznym i jej zastosowanie w podpisie elektronicznym;
 7. metoda haszowania (wyszukiwanie wzorca w tekście);
 8. metoda Monte Carlo (obliczanie przybliżonej wartości liczby π , symulacja ruchów Browna);
 9. struktury danych, w tym struktury dynamiczne (do przedstawiania abstrakcyjnego modelu sytuacji problemowych - sortowanie leksykograficzne, grafy).

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

- 1) Zapoznaje się z możliwościami nowych urządzeń cyfrowych i towarzyszącego im oprogramowania.
- 2) Zna funkcje innych niż komputer urządzeń cyfrowych i korzysta z ich możliwości.
- 3) Korzysta 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.

Rozszerzenie III. Uczeń:

- 1) **Projektuje rozbudowę i zakup nowego zestawu komputerowego oraz oprogramowania**
- 2) **Dokonuje kompresji informacji. Zna 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 Internetu.**
- 5) **Określa od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i zasobów (parametry osprzętu sieciowego, szerokość pasma, zabezpieczenia typu ściana ogniowa, programy antywirusowe, możliwości serwera).**

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. 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) **Z rozwagą buduje swój wizerunek w przestrzeni medialnej.**
- 5) **Przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii oraz ich wpływ na rozwój społeczeństw.**
- 6) **Korzysta z zasobów udostępnionych na platformach do e-nauczania.**

Rozszerzenie IV. Uczeń:

- 1) **W realizacji zespołowego projektu programistycznego posługuje się środowiskiem dedykowanym współpracy i projektom zespołowym.**
- 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. 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) Rozumie rolę szyfrowania, technik uwierzytelniania, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie i dostępie do informacji. Stosuje dobre praktyki w zakresie ochrony informacji wrażliwych (np. hasła, pin), danych i bezpieczeństwa systemu operacyjnego.
- 3) Potrafi opisać szkody, jakie mogą spowodować działania pirackie w sieci, w odniesieniu do indywidualnych osób, wybranych instytucji i całego społeczeństwa.

Rozszerzenie V. Uczeń:

- 1) **Respektuje obowiązujące prawo autorskie dotyczące oprogramowania komputerowego i stosuje się do jego zapisów.**
- 2) **Stosuje normy etyczne i prawne związane z korzystaniem oraz rozpowszechnianiem dokumentów elektronicznych, a także aplikacji cudzych i własnych.**
- 3) **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.

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. Takie podejście jest kontynuowane w liceum ogólnokształcącym i technikum zarówno na poziomie ogólnym, jak i rozszerzonym.

W liceum ogólnokształcącym i technikum zapisy podstawy dla zakresu podstawowego obowiązują 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. 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.

Absolwent kształcenia informatycznego w zakresie ogólnym 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 na poziomie rozszerzonym treści ogólne 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 i metody, techniki i praktykę.

W zapisach dla zakresu rozszerzonego występuje dział I+II Rozwiązywanie problemów i programowanie rozwiązań, 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 oraz w wybranym języku programowania. Punkt 3) jest zwieńczeniem myślenia algorytmicznego i komputacyjnego i dotyczy technik algorytmicznych i metod programowania, 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 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 na poziomie ogólnym, 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. Zaleca się wspomaganie zajęć informatycznych pracą na platformie do e-nauczania, na której nauczyciel może umieszczać swoje materiały elektroniczne do zajęć – uczniowie i nauczyciel powinni mieć swoje indywidualne miejsce na takiej platformie. 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 możliwość realizacji zagadnień zapisanych w podstawie.