

PODSTAWA PROGRAMOWA KSZTAŁCENIA INFORMATYCZNEGO¹

Propozycja zmian w obowiązującej podstawie programowej²

Uwaga. Kursywą i kolorem czerwonym wyróżniono komentarze do zaproponowanych zmian w obowiązującej podstawie programowej, a nowe propozycje zapisów są przedstawione pismem prostym.

Cele zmian

Przedkładana propozycja zawiera modyfikacje i poszerzenie zapisów w obowiązującej podstawie programowej dotyczących ogólnych celów kształcenia oraz przedmiotów zajęcia komputerowe (nowa nazwa: informatyka) i informatyka pod kątem kształcenia w zakresie informatyki (w tym także programowania), spójnego na wszystkich etapach edukacyjnych i adresowanego do wszystkich uczniów.

Jednym z celów powszechnego kształcenia informatycznego jest podniesienie znaczenia i rangi informatyki jako samodzielnej dziedziny w odbiorze uczniów i społeczeństwa, prowadzonej często do technologii informacyjno-komunikacyjnej. Wczesny kontakt w szkole z informatyką i programowaniem powinien przybliżyć uczniom bogactwo tej dziedziny oraz jej zastosowań w innych przedmiotach i obszarach oraz wzbudzić nią zainteresowanie i umotywić wybór dalszej drogi kształcenia i przyszłej kariery zawodowej w tym kierunku.

Od przynajmniej dwóch dekad, komputery wywierają ogromny wpływ na zmiany zachodzące w funkcjonowaniu społeczeństw – w gospodarce, w komunikacji i transporcie, w nauce i edukacji, w życiu osobistym obywateli – a informatyka, jako dziedzina (*computer science*), wraz z technologiami, które wspiera, integruje się z niemal wszystkimi innymi dziedzinami i staje się ich nieodłącznym elementem. Oczekuje się, że wkraczający w zawodowe i dorosłe życie uczniowie będą przygotowani do podjęcia obowiązków i wyzwań, jakie stawia przed nimi XXI wiek – powinni więc znać podstawowe metody informatyki i umieć stosować je w praktycznych sytuacjach w różnych obszarach zastosowań. Żadna inna dziedzina nie stwarza takich możliwości (np. zatrudnienia) na przyszłość, jak informatyka, bez względu na obrany kierunek kształcenia i zawodowe zainteresowania uczących się. To w największej mierze dzięki zastosowaniu informatyki tworzone są nowe zawody i miejsca pracy.

Od końca XX wieku dużą uwagę w edukacji przywiązywano do kształcenia umiejętności korzystania z aplikacji komputerowych oraz zasobów i komunikacji w sieci, obejmując wszystkich uczniów kształceniem w zakresie technologii informacyjno-komunikacyjnej. Oczekiwane obecnie kompetencje³ obywateli w zakresie technologii cyfrowej wykraczają poza tradycyjnie rozumianą alfabetyzację komputerową i biegłość w zakresie korzystania z technologii. Te umiejętności są nadal potrzebne, ale nie są już wystarczającym przygotowaniem w czasach, gdy informatyka istotnie wzmacnia rozwój większości

¹ **Kształcenie informatyczne** odnosi się do kształcenia w zakresie informatyki, w znaczeniu *computer science*. Kształcenie informatyczne jest częścią edukacji informatycznej, obejmującej wszelkie przejawy wykorzystania komputera, informatyki i technologii informacyjno-komunikacyjnej (ICT) w edukacji.

² Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 27 sierpnia 2012 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz. U. z 2012 r., poz. 977 z późn. zm.).

³ **Kompetencje** to wiedza i umiejętności oraz zdolność ich wykorzystania w konkretnych sytuacjach. Poziom kompetencji ocenia się na ogół na podstawie przebiegu wykonywania zadań i rozwiązywania problemów.

dziedzin i ich zastosowań, staje się powszechnym językiem niemal każdej dziedziny i wyposaża inne dziedziny w nowe narzędzia i możliwości rozwoju. Podstawowe zadanie szkoły – alfabetyzacja w zakresie czytania, pisania i rachowania wymaga dzisiaj poszerzenia o alfabetyzację w zakresie **myślenia komputacyjnego**⁴, czyli o umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin z wykorzystaniem metod oraz narzędzi wywodzących się z informatyki oraz lepsze zrozumienia, jakie są możliwości komputerów, ich zastosowań i technologii we współczesnym świecie.

Elementem powszechnego kształcenia informatycznego powinna stać się również umiejętność programowania, która jest uważana za jedną z podstawowych kompetencji XXI wieku. W przedkładanej propozycji nauka programowania jest częścią zajęć informatycznych od najmłodszych lat i służy m.in. kształtowaniu znaczenia pojęć informatycznych i rozwojowi metod informatyki, w tym myślenia komputacyjnego. Kształci takie umiejętności, jak: logiczne myślenie i precyzyjne prezentowanie myśli i pomysłów; sprzyja dobrej organizacji pracy podczas rozwiązywania problemów i buduje kompetencje potrzebne do współpracy, niezbędne dzisiaj w niemal każdym zawodzie. W warunkach szybko zmieniającej się technologii te umiejętności są ponadczasowe, trwalsze niż jakikolwiek język czy środowisko programowania. Umiejętności nabyte podczas programowania są również przydatne na zajęciach z innych przedmiotów, jak i później w różnych zawodach, niekoniecznie informatycznych. Umożliwiają przejście z pozycji cyfrowego konsumenta na pozycję cyfrowego twórcy oraz przyjęcie roli osoby władającej technologią, a nie tylko poddającej się jej.

Prognozy wskazują, że w najbliższych latach na całym świecie będzie rósł niedobór pracowników z przygotowaniem informatycznym. Potrzeby rynku pracy podnoszą rangę zawodów informatycznych, na co szybko zareagowały rządy największych państw. W większości rozwiniętych i rozwijających się krajów podjęto prace mające na celu włączenie nauczania informatyki (*computer science*), w tym nauki programowania, do kanonu kształcenia wszystkich uczniów od najmłodszych lat, by możliwie wcześnie zaczęli przygotowywać się do wyboru dalszej drogi kształcenia oraz przyszłej kariery zawodowej w kierunkach związanych z informatyką. Nasz system edukacji nie powinien przeoczyć tego trendu, zwłaszcza, że nauczanie informatyki ma u nas w kraju ponad ćwierćwiekową tradycję

⁴ Terminem **myślenie komputacyjne** (ang. *computational thinking*) określa się procesy myślowe towarzyszące formułowaniu problemów i ich rozwiązań w postaci umożliwiającej ich efektywną realizację z wykorzystaniem komputera. Obejmuje szeroki zakres intelektualnych metod i narzędzi, przydatnych przy rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin z wykorzystaniem przy tym komputera i metod mających swoje źródło w informatyce, wywodzących się z komputerowego przetwarzania informacji i rozwiązywania problemów z pomocą komputerów w różnych dziedzinach. Integruje ludzkie myślenie z możliwościami komputerów. Według Jeannette Wing, która ukuła ten termin (2006), myślenie komputacyjne określa użyteczne postawy i umiejętności, jakie każdy, nie tylko informatyk, powinien starać się wykształcić i stosować. Dzięki takiemu szerokiemu spojrzeniu na kompetencje informatyczne, informatyka nie jest ograniczana do nauki o komputerach, ale dostarcza metod dla działalności umysłowej, które mogą być wykorzystane z korzyścią dla innych dziedzin, jak i w codziennym życiu.

A. Cele kształcenia informatycznego – wymagania ogólne. Wszystkie etapy edukacyjne

Cele kształcenia informatycznego mają ogólną postać i odnoszą się do wszystkich etapów edukacyjnych i typów szkół. Szczegółowa ich interpretacja jest zapisana w Treściach nauczania – wymaganiach szczegółowych dla poszczególnych etapów kształcenia i typów szkół.

- 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 organizacja i zarządzanie projektami.
- V. **Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.** Respektowanie prywatności informacji i ochrony danych, netykiety, norm współżycia społecznego, praw własności intelektualnej; ocena i uwzględnienie zagrożeń, związanych z technologią.

B. Cele kształcenia informatycznego – wymagania szczegółowe

Podane są tutaj wymagania szczegółowe kształcenia informatycznego, czyli treści nauczania, dla kolejnych etapów edukacyjnych. Opis treści nauczania, podobnie jak w całej podstawie programowej, jest w języku efektów kształcenia, czyli oczekiwanych umiejętności uczniów.

Opis wymagań szczegółowych ma charakter przyrostowy (dopełniający) – również podobnie, jak w całej podstawie programowej – „Na każdym etapie edukacyjnym wymaga się od uczniów także wiadomości i umiejętności zdobytych na wcześniejszych etapach edukacyjnych.”

Wychowanie przedszkolne (Załącznik 1⁵)

Obszar 10 uzupełnić o punkt 4), str. 4, Załącznik 1.

- 4) używa elektronicznych urządzeń cyfrowych do porozumiewania się z bliskimi i rówieśnikami oraz do zabawy.

Szkoła podstawowa (Załącznik 2)

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego w szkole podstawowej należy również – dopisać po punkcie 4) w trzecim wyliczeniu, str. 1, Załącznik 2:

- 5) umiejętność kreatywnego rozwiązywania problemów z różnych przedmiotów metodami wywodzącymi się z informatyki;

Zmiana brzmienia drugiego akapitu po trzecim wyliczeniu na str. 1, Załącznik 2:

Ważnym zadaniem szkoły podstawowej jest zainicjowanie przygotowania uczniów do życia w kształtującym się społeczeństwie opartym na wiedzy. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania umiejętności rozwiązywania problemów z wykorzystaniem metod informatyki oraz wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł i stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów.

⁵ W tym dokumencie Załączniki w odniesieniach są Załącznikami w obowiązującej podstawie programowej.

Etap I (szkoła podstawowa, klasy I-III)

Informatyka Zastępuje w obowiązującej podstawie punkt 8, Załącznik 2.

Na tym etapie edukacyjnym uczniowie, niczym nieskrępowani, poznają nieformalne znaczenie wybranych pojęć związanych z informatyką, aktywnie uczestnicząc w zajęciach, które mają pobudzić ich do kreatywnego działania i poszukiwania rozwiązań stawianych im zadań. Tymi pojęciami są m.in.: sekwencja (liniowa kolejność) zdarzeń, logiczny porządek zdarzeń, czynności i wielkości, polecenie (instrukcja), plan działania (algorytm). Jest to początek myślenia algorytmicznego, wspomagany wizualizacją lub symulacją działań algorytmicznych. Uczniowie stawiają pierwsze kroki w programowaniu. Posługują się również komputerem pomagając sobie w nauce czytania, pisania, rachowania i prezentacji pomysłów. Korzystają również ze wskazanych zasobów w Internecie. Pracują korzystając z pomocy nauczyciela oraz wspierając się nawzajem i wspólnie realizując swoje pomysły i projekty.

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) Układa w logicznym porządku
 - obrazki i teksty,
 - polecenia (instrukcje) składające się codzienne czynności,
 planuje w ten sposób późniejsze ich zakodowanie za pomocą komputera.
- 2) Tworzy polecenia (sekwencję poleceń) dla określonego planu działania lub dla osiągnięcia celu. W szczególności wykonuje lub programuje te polecenia w aplikacji komputerowej.

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

- 1) Korzysta z przystosowanych do swoich możliwości i potrzeb aplikacji komputerowych, związanych z kształtowaniem podstawowych umiejętności: pisania, czytania, rachowania i prezentowania swoich pomysłów.
- 2) Programuje wizualnie proste sytuacje/historyjki według pomysłów własnych i pomysłów opracowanych wspólnie z innymi uczniami.
- 3) Steruje robotem lub inną istotą na ekranie komputera lub poza komputerem.

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

- 1) Posługuje się komputerem w podstawowym zakresie korzystając z jego urządzeń wejścia/wyjścia.
- 2) Korzysta z udostępnionych mu stron i zasobów internetowych, w tym m.in. z podręcznika elektronicznego.
- 3) Kojarzy działanie komputera z działaniem odpowiedniego oprogramowania.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 1) Podpatruje, jak pracują inni uczniowie, wymienia się z nimi pomysłami i swoimi doświadczeniami.
- 2) Komunikuje się i współpracuje z innymi uczniami z wykorzystaniem technologii.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- 1) Posługuje się technologią w sposób odpowiedzialny, z uwzględnieniem swojego zdrowia fizycznego i psychicznego.
- 2) Zauważa pozytywne i uwzględnia negatywne zachowania innych osób (w tym uczniów) korzystających z technologii, w tym zwłaszcza w sieci Internet.

Zalecane warunki i sposób realizacji

(Punkt 11 w obowiązującej podstawie programowej, Załącznik 2).

(Przeniesiona preambuła z tego etapu edukacyjnego) Na tym etapie edukacyjnym uczniowie, niczym nieskrępowani, poznają nieformalne znaczenie wybranych pojęć związanych z informatyką, aktywnie uczestnicząc w zajęciach, które mają pobudzić ich do kreatywnego działania i poszukiwania rozwią-

zań stawianych im zadań. Tymi pojęciami są m.in.: sekwencja (liniowa kolejność) zdarzeń, logiczny porządek zdarzeń, czynności i obiektów, polecenie (instrukcja), plan działania (algorytm). Jest to początek myślenia algorytmicznego, wspomagany wizualizacją działań algorytmicznych. Uczniowie stawiają pierwsze kroki w programowaniu. Posługują się również komputerem pomagając sobie w nauce czytania, pisania, rachowania i prezentacji pomysłów. Korzystają również ze wskazanych zasobów w Internecie. Pracują korzystając z pomocy nauczyciela oraz wspierając się nawzajem i wspólnie realizując swoje pomysły i projekty.

Należy zadbać o to, aby w sali lekcyjnej było kilka zestawów komputerowych z oprogramowaniem odpowiednim do wieku, możliwości i potrzeb uczniów. Ponadto, zaleca się, aby podczas zajęć indywidualnych, np. z programowania, uczeń miał do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do Internetu. W tym celu uczniowie z klas I-III mogą korzystać ze szkolnej pracowni komputerowej.

Etap II (szkoła podstawowa, klasy IV-VI)

Informatyka Zastępuje w obowiązującej podstawie zapisy dotyczące Zajęć komputerowych w klasach IV-VI, Załącznik 2.

Na tym etapie edukacyjnym, zajęcia informatyczne zaczynają mieć charakter bardziej formalny. Uczniowie nadal zajmują się różnymi sytuacjami problemowymi, przedstawianymi w sposób opisowy, np. za pomocą ilustracji i historyjek, ale tworzą je samodzielnie i abstrahują z nich działania, które składają się na własne realizacje w postaci programów lub czynności wykonywanych w innych programach. Rozwijają w ten sposób podejście algorytmiczne przy rozwiązywaniu różnorodnych sytuacji problemowych z różnych przedmiotów. Posługują się komputerem rozwijając również umiejętności wyrażania swoich myśli i ich prezentacji. W sieci poszukują informacji przydatnych w rozwiązywaniu stawianych zadań i problemów. Doceniają rolę współpracy w rozwoju swojej wiedzy i umiejętności. Postępują odpowiedzialnie i etycznie w środowisku komputerowo-sieciowym.

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) Tworzy i porządkuje w postaci sekwencji (liniowo) lub drzewa (nieliniowo) informacje, takie jak:
 - obrazki i teksty ilustrujące wybrane sytuacje,
 - opisy rzeczy różnych rodzajów (np. zwierząt, kwiatów),
 planuje w ten sposób późniejsze ich zakodowanie za pomocą komputera.
- 2) Formułuje w postaci algorytmów polecenia składające się na:
 - znane uczniom algorytmy z różnych przedmiotów, np. matematyczne: pisemnego dodawania, odejmowania, mnożenia,
 - osiągnięcie postawionego celu, np. znalezienie elementu w zbiorze nieuporządkowanym i uporządkowanym, uporządkowanie elementów wg ustalonego kryterium,
- 3) W algorytmicznym rozwiązywaniu problemu wyróżnia podstawowe kroki: określenie celu do osiągnięcia, znalezienie rozwiązania problemu dla przykładowych danych, opracowanie rozwiązania, zaprogramowanie rozwiązania i przetestowanie poprawności programu na przykładach.

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

- 1) Projektuje, tworzy i zapisuje w wizualnym języku programowania pomysły historyjek, rozwiązania problemów i proste algorytmy z wykorzystaniem poleceń sekwencyjnych, iteracyjnych i warunkowych oraz zdarzeń jednoczesnych.
- 2) Testuje na komputerze swoje programy pod względem zgodności z przyjętymi założeniami o efektach ich działania, objaśnia przebieg działania programów.
- 3) Posługuje się podstawowymi aplikacjami komputerowymi (edytory, arkusz, program prezentacyjny), na swoim komputerze lub w sieci, do przygotowania opracowań związanych z rozwiązanymi problemami, indywidualnie lub zespołowo.
- 4) Wyszukuje w sieci potrzebne informacje i zasoby edukacyjne nawigując między stronami.

- 5) Gromadzi, selekcjonuje, porządkuje i przechowuje informacje w komputerze lub w innych urządzeniach.
- 6) Posługuje się siecią komputerową (szkolną, siecią Internet) jako medium komunikacyjnym.
- 7) Pracuje w wirtualnym środowisku (na platformie, w chmurze), stosując się do sposobów i zasad pracy w takim środowisku.
- 8) Korzysta z innych urządzeń elektronicznych, poza komputerami, takimi, jak: kalkulator, urządzenia mobilne, w rozwiązywaniu problemów i uczeniu się.
- 9) Tworzy program sterujący robotem lub innym urządzeniem.

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

- 1) Opisuje podstawowe elementy składowe komputera i sprawnie posługuje się nim i jego urządzeniami zewnętrznymi.
- 2) Schematycznie przedstawia budowę i funkcjonowanie sieci komputerowej, szkolnej, domowej i sieci Internet.
- 3) Organizuje swoje pliki zgromadzone w komputerze, bezpiecznie instaluje nowe programy.
- 4) Korzysta z urządzeń do nagrywania obrazów, dźwięków i filmów (za pomocą telefonów komórkowych i aparatów fotograficznych)..
- 5) Rozpoznaje i radzi sobie z prostymi awariami komputera i urządzeń zewnętrznych.

IV. **Rozwijanie kompetencji społecznych.** Uczeń:

- 1) Uczestniczy w zespołowym rozwiązaniu problemu posługując się środkami komputerowymi, takimi jak: poczta elektroniczna, grupa dyskusyjna, forum, wirtualne środowisko kształcenia.
- 2) Identyfikuje i docenia korzyści płynące ze współpracy nad wspólnym rozwiązywaniem problemów.
- 3) Respektuje zasadę równości w dostępie do technologii i do informacji, m.in. w dostępie do komputerów w społeczności szkolnej.
- 4) Określa zawody i wymienia przykłady z życia codziennego, w których są wykorzystywane kompetencje informatyczne.

V. **Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.** Uczeń:

- 1) Uczestniczy w dyskusji na temat odpowiedzialności w posługiwaniu się technologią i informacją i konsekwencjami niewłaściwych postępowań.
- 2) Uznaje i respektuje prawo do prywatności danych i informacji oraz prawo do własności intelektualnej.
- 3) Zauważa zagrożenia związane z powszechnym dostępem do technologii oraz do informacji i wystrzega się ich.
- 4) Stosuje profilaktykę antywirusową i ochronę przed innymi zagrożeniami dla komputerów i informacji.

Zalecane warunki i sposób realizacji

Informatyka

(Przeniesiona preambuła z tego etapu edukacyjnego) Na tym etapie edukacyjnym, zajęcia informatyczne zaczynają mieć charakter bardziej formalny. Uczniowie nadal zajmują się różnymi sytuacjami problemowymi, przedstawianymi w sposób opisowy, np. za pomocą ilustracji i historyjek, ale tworzą je samodzielnie i abstrahują z nich działania, które składają się na własne realizacje w postaci programów lub czynności wykonywanych w innych programach. Rozwijają w ten sposób myślenie algorytmiczne (w ogólności – myślenie komputacyjne) stosując je do wielu różnorodnych sytuacji problemowych. Posługują się komputerem rozwijając również umiejętności wyrażania swoich myśli i ich prezentacji. W sieci poszukują informacji przydatnych w rozwiązywaniu stawianych zadań i problemów. Doceniają rolę współpracy w rozwoju swojej wiedzy i umiejętności. Postępują odpowiedzialnie i etycznie w środowisku komputerowo-sieciowym.

Zaleca się, aby podczas zajęć uczeń miał do swojej dyspozycji osobny komputer z dostępem do Internetu. Podczas prac nad projektami (indywidualnymi lub zespołowymi) uczniowie powinni mieć również możliwość korzystania z komputerów, w zależności od potrzeb wynikających z charakteru zajęć, realizowanych celów i tematów.

Etapy III i IV (Załącznik 4)

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na III i IV etapie edukacyjnym należy również – dopisać po punkcie 4) w drugim wyliczeniu, str. 1, Załącznik 4:

- 5) myślenie komputacyjne – umiejętność kreatywnego rozwiązywania problemów z różnych przedmiotów metodami wywodzącymi się z informatyki;

Zmiana brzmienia drugiego akapitu po drugim wyliczeniu na str. 1, Załącznik 4:

Ważnym zadaniem szkoły na III i IV etapie edukacyjnym jest przygotowanie uczniów do życia w kształtującym się społeczeństwie opartym na wiedzy. Nauczyciele powinni stwarzać uczniom warunki do nabywania i rozwijania umiejętności komputacyjnego myślenia oraz wyszukiwania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł i stosowania tych umiejętności na zajęciach z różnych przedmiotów.

Zgodnie z podstawą programową (Załącznik 4, preambuła), „Kształcenie ogólne na III i IV etapie edukacyjnym ... tworzy programowo spójną całość i stanowi fundament wykształcenia, **umożliwiający zdobycie zróżnicowanych kwalifikacji zawodowych** [nasze wyróżnienie], a następnie ich późniejsze doskonalenie lub modyfikowanie, otwierając proces kształcenia się przez całe życie.”

W związku z tym:

- 1) W gimnazjum (na III etapie edukacyjnym) kształcenie informatyczne obejmuje wszystkich uczniów w podstawowym zakresie. Ponadto uczniowie zainteresowani pogłębionym kształceniem informatycznym (np. startujący w Olimpiadzie Informatycznej Gimnazjalistów lub w Olimpiadzie Informatycznej) mogą podjąć się realizacji bardziej zaawansowanych treści i osiągnięcia umiejętności informatycznych na wyższym poziomie. Niektóre z tych treści są uwzględnione w podstawie, poprzedzono je gwiazdką *. Okazją do zwiększonej personalizacji kształcenia, w tym informatycznego, zarówno pod względem treści, jak i użytych pomocy dydaktycznych, może być realizacja projektów gimnazjalnych.
- 2) W szkole ponadgimnazjalnej (na IV etapie edukacyjnym) wszyscy uczniowie są objęci kształceniem informatycznym w podstawowym zakresie i zgodnie z podstawą programową „możliwe jest ponadto kształcenie w zakresie rozszerzonym o istotnie szerszych wymaganiach w stosunku do zakresu podstawowego”.
- 3) Kształcenie informatyczne wszystkich uczniów w szkole ponadgimnazjalnej obejmuje treści wspólne dla wszystkich uczniów, które tematycznie mogą uwzględniać zainteresowania uczniów zagadnieniami informatycznymi lub pochodzącymi z innych dziedzin (przedmiotów), będących obszarem zainteresowań uczniów. Dogodną formą realizacji tych zajęć jest metoda projektów, która umożliwia elastyczne potraktowanie tematyki zajęć. Zajęcia te mogą być również przeznaczone na uzupełnienie zakresu informatyki, niezbędnego w dalszym kształceniu informatycznym. Na przykład, w technikach te zajęcia powinny być w pełni poświęcone na naukę programowania.
- 4) W szkole ponadgimnazjalnej, kształcenie informatyczne w zakresie rozszerzonym przygotowuje m.in. do egzaminu maturalnego z informatyki, ale głównie jest wprowadzeniem do przyszłego kształcenia informatycznego w uczelni wyższej..

Etap III (gimnazjum)

Uczniowie przystępujący do tego etapu edukacyjnego zostali wcześniej wprowadzeni do myślenia algorytmicznego poznając podstawowe pojęcia informatyczne i rozwiązując algorytmicznie wybrane problemy, programując przy tym wizualnie ich rozwiązania. Dotychczas zdobyte wiedza i umiejętności informatyczne są rozwijane i poszerzane na tym etapie edukacyjnym w środowisku tekstowego języka programowania. Rozwijają przy tym kompetencje zespołowego rozwiązywania problemów i realizacji projektów.

Uczniom zainteresowanym pogłębionym kształceniem informatycznym (np. startującym w Olimpiadzie Informatycznej Gimnazjalistów lub w Olimpiadzie Informatycznej) należy umożliwić realizację bardziej zaawansowanych treści (oznaczonych w podstawie gwiazdką *) i osiągnięcia umiejętności informatycznych na wyższym poziomie. Zajęcia informatyczne na tym etapie edukacyjnym powinny przybliżyć uczniom informatykę, jako ekscytującą dziedzinę dalszego kształcenia, studiowania i ewentualnej przyszłej kariery zawodowej.

Uwaga. Gwiazdka *, umieszczona przed całym punktem lub przed pojęciem, oznacza opcjonalne treści kształcenia, które nie muszą być realizowane przez wszystkich uczniów, a mogą nimi być objęci uczniowie wybitnie zainteresowani kształceniem informatycznym, którzy np. zamierzają wybrać kształcenie informatyczne w rozszerzonym zakresie w szkole ponadgimnazjalnej, kształcić się w kierunku technik informatyk lub w przyszłości podjąć studia na kierunku informatycznym lub pokrewnym. Inne treści, nie oznaczone gwiazdką, mogą być również interpretowane w poszerzonym zakresie.

I. **Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów.** Uczeń:

- 1) Formułuje problem w postaci specyfikacji (czyli opisu danych, wyników i związków między nimi) i stosuje do niego podstawowe kroki w algorytmicznym rozwiązywaniu problemów.
- 2) Stosuje graficzne sposoby przedstawiania algorytmów i struktur danych (np. język naturalny, schematy blokowe, lista kroków, *pseudo-język programowania), *grafy, *diagramy stanów (automatu)).
- 3) Rozwija znajomość algorytmów, korzystając z oprogramowania do demonstracji działania algorytmów, wykonuje eksperymenty z algorytmami z wykorzystaniem takiego oprogramowania dla różnych danych.
- 4) Stosuje przy rozwiązywaniu problemów podstawowe algorytmy wyszukiwania i porządkowania na zbiorach elementów różnego rodzaju.
- 5) Porównuje działanie różnych algorytmów dla wybranego problemu (np. dla porządkowania) i określa ich efektywność na podstawie liczby wykonywanych działań i czasów ich działania.
- 6) Posługując się abstrakcją, redukuje problem do podproblemów, w tym celu stosuje w szczególności: metodę połowienia, metodę dziel i zwyciężaj, rekurencję, podejście zachłanne, *programowanie dynamiczne.
- 7) Przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze różnych form informacji, takich jak: liczby naturalne (system pozycyjny o podstawie 2, 8 i 16), znaki (teksty), obrazy i algorytmy ich otrzymywania.
- 8) Prezentuje przykłady powiązania informatyki z innymi dziedzinami, w sferze pojęć, obiektów oraz algorytmów.

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

- 1) Projektuje i tworzy programy w procesie rozwiązywania problemów, w programach stosuje: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje iteracyjne, instrukcje warunkowe, funkcje i procedury z parametrami i bez parametrów oraz odpowiednie struktury danych: zmienne, tablice, *struktury dynamiczne. *grafy (drzewa).
- 2) Testuje swoje programy, weryfikuje ich poprawność, objaśnia przebieg ich działania dla różnych danych.
- 3) Stosuje inne narzędzia (aplikacje) do komputerowego rozwiązywania problemów, np. arkusz kalkulacyjny – zapisuje w nim wybrane algorytmy, opracowuje i wizualizuje w nim dane pochodzące z różnych dziedzin.
- 4) Projektuje, tworzy i publikuje stronę internetową z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi, tworzy własne e-portfolio.
- 5) Korzystając z aplikacji komputerowych przygotowuje (multimedialne, także w chmurze) dokumenty i prezentacje na użytek rozwiązywanych problemów i własnych prac, stosuje przy tym odpowiednie style, dostosowuje format i wygląd opracowań do ich treści i przeznaczenia.
- 6) Wyszukuje informacje w sieci stosując złożone postaci zapytań i korzysta z zaawansowanych możliwości wyszukiwarek. Ocenia informacje i zasoby pochodzące z sieci pod względem rzetelności i pełności w powiązaniu z tematem poszukiwań.

- 7) Definiuje i tworzy bazę danych w postaci jednej tabeli *lub wielu tabel; wyszukuje informacje w bazie danych i wykonuje inne operacje na bazie (np. porządkowanie danych według różnych kryteriów). Wykorzystuje bazę danych w rozwiązywanych problemach, np. przy tworzeniu korespondencji seryjnej.
- 8) Stosuje różne narzędzia multimedialne i technologie do wsparcia swojego kształcenia w różnych dziedzinach.

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

- 1) Opisuje budowę sieciowego systemu komputerowego, jego elementy, ich funkcje i współdziałanie. Korzysta z podstawowych usług sieciowych.
- 2) Zarządza swoimi zasobami: plikami, folderami, programami.
- 3) Rozwija umiejętności korzystania z różnych urządzeń do tworzenia elektronicznych wersji tekstów, obrazów, dźwięków, filmów i animacji oraz oferujących inne funkcjonalności (np. GPS, program rozpoznający muzykę).
- 4) Potrafi zdiagnozować proste awarie urządzeń cyfrowych i korzystając z pomocy poradzić sobie z prostą awarią.
- 5) Poprawnie posługuje się terminologią związaną z informatyką i technologią.

IV. **Rozwijanie kompetencji społecznych.** Uczeń:

- 1) Wykazuje pozytywne nastawienie do współpracy i z zespołem, przyjmując różne role, projektuje, tworzy i prezentuje wspólnie otrzymane wytwory, takie jak: strony internetowe, nagrania wideo, filmy, animacje.
- 2) Posługuje się narzędziami pomocnymi przy organizacji pracy zespołowej.
- 3) Bierze udział w różnych formach współpracy, jak: programowanie w parach lub w zespole, realizacja projektów, uczestnictwo w zorganizowanej grupie uczących się (np. w formie odwróconego kształcenia).
- 4) Na przykładach wyjaśnia, na czym polega pozytywny i negatywny wpływ technologii na kulturę osobistą jej użytkowników.
- 5) Ocenia źródła informacji, w szczególności w sieci, pod względem rzetelności i wiarygodności w odniesieniu do rzeczywistych problemów.
- 6) Docenia znaczenie otwartych zasobów w sieci i korzysta z nich.
- 7) Przedstawia główne etapy w historycznym rozwoju informatyki i technologii.
- 8) Demonstruje praktyczne zastosowania podejścia algorytmicznego w różnych przedmiotach (dziedzinach).
- 9) Określa zakres kompetencji informatycznych, niezbędnych do wykonywania różnych zawodów, zwłaszcza tych, które interesują go jako przyszły wybór.
- 10) Rozważa i dyskutuje wybór dalszego i pogłębionego kształcenia w zakresie informatyki.

V. **Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa.** Uczeń:

- 1) Opisuje kwestie etyczne związane z wykorzystaniem komputerów i sieci komputerowych, takie jak: bezpieczeństwo, cyfrowa tożsamość, prywatność, własność intelektualna, równy dostęp do informacji i dzielenie się informacją.
- 2) Rozróżnia typy licencji na oprogramowanie: oprogramowanie otwarte (open source), wolne (wolne), powszechnie dostępne (public domain) i inne.
- 3) Rozróżnia typy licencji na zasoby w sieci, w tym licencje wolne.
- 4) Postępuje etycznie w pracy z informacjami i w komunikacji, w szczególności przestrzega netykiety, i określa konsekwencje nie przestrzegania norm etycznych.

Etap IV (szkoła ponadgimnazjalna) – zakres podstawowy (wszyscy uczniowie)

Kształcenie informatyczne wszystkich uczniów w szkole ponadgimnazjalnej obejmuje treści wspólne dla wszystkich uczniów. Treści te powinny być realizowane na przykład w formie projektów, które tematycznie powinny uwzględniać zainteresowania uczniów zagadnieniami informatycznymi lub pochodzącymi z innych dziedzin (przedmiotów). W ten sposób uczniowie, którzy wybiorą dalszą drogę kształcenia w innej niż informatyka dziedzinie będą mogli poznać zastosowania informatyki w ich dziedzinie zainteresowań. Uczniowie zaś zainteresowani informatyką mają na tym etapie edukacyjnym okazję do współpracy nad realizacją większych projektów rozwijających ich kompetencje informatyczne, jak i kompetencje podejmowania różnych ról w projektach informatycznych.

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) Planuje proces informatycznego rozwiązywania problemu z uwzględnieniem podstawowych kroków myślenia komputacyjnego, indywidualnie i zespołowo.
- 2) Stosuje graficzne sposoby reprezentacji problemów i wizualizacji algorytmicznych metod ich rozwiązywania.
- 3) Posługuje się abstrakcją w sprowadzaniu problemów do znanych problemów i do stosowania poznanych metod rozwiązywania.
- 4) Rozwija umiejętność czytania algorytmów, a przez to znajomość algorytmów, zapoznając się z ich gotowymi implementacjami w wybranym języku programowania.
- 5) Stosuje myślenie komputacyjne w podejściu do rozwiązywania problemów z różnych przedmiotów i dziedzinach wiedzy.
- 6) Dyskutuje na temat roli myślenia komputacyjnego i jego metod, takich jak: abstrakcja, reprezentacja danych, redukcja, podejście heurystyczne w rozwiązywaniu problemów z różnych dziedzin.

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

- 1) Stosując różne techniki projektowania i analizy: programuje rozwiązania problemów, testuje ich poprawność dla różnych danych i szacuje efektywność rozwiązań w odniesieniu wykorzystania zasobów komputera (czasu obliczeń i zajętej pamięci).
- 2) Projektuje, tworzy i utrzymuje stronę internetową z wykorzystaniem odpowiednich sieciowych narzędzi do projektowania i tworzenia stron.
- 3) Posługuje się modelowaniem i symulacją modeli w interpretacji sytuacji problemowych.
- 4) Dobiera odpowiednie narzędzia informatyczne i zasoby w realizacji zadań i w rozwiązywaniu problemów.
- 5) Posługując się odpowiednimi aplikacjami przygotowuje obszerne dokumenty i prezentacje (np. projekty graficzne, filmy, witryny WWW), o strukturze dostosowanej do treści, przeznaczenia i przyjętego formatu.
- 6) Opracowuje strategie poszukiwania informacji w sieci z wykorzystaniem dostępnych narzędzi i zasobów oraz ich funkcji. Znajduje dane ukryte w sieciowych bazach danych. Ocenia przydatność elektronicznych źródeł informacji z uwzględnieniem ich rzetelności, wiarygodności i pełności w odniesieniu do problemów, które rozwiązuje.
- 7) Korzysta z informacji zawartych rozbudowanych bazach danych, w tym sieciowych, posługując się odpowiednimi narzędziami, które służą do udostępniania lub zarządzania bazą.
- 8) Korzysta z wybranych serwisów e-learningowych do wspomagania zajęć szkolnych lub własnego rozwoju
- 9) Charakteryzuje popularne systemy operacyjne oraz określa, czym się różnią.

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

- 1) Opracowuje kryteria rozbudowy lub zakupu nowego zestawu komputerowego i/lub oprogramowania.

- 2) Opisuje funkcje innych niż komputer urządzeń cyfrowych i korzysta z możliwości ich programowania.
- 3) Charakteryzuje sieć Internet, jej budowę i funkcjonowanie (protokoły). Opisuje podstawowe topologie sieci komputerowej, przedstawia i porównuje zasady działania i funkcjonowania sieci komputerowej typu klient-serwer, *peer-to-peer*.
- 4) Opisuje i realizuje instalację domowej sieci komputerowej.
- 5) Diagnostyka awarii zestawu komputerowo-sieciowego i samemu radzi sobie z awarią lub korzysta przy tym z pomocy (*help desk*).
- 6) Pisze esej na temat związany z informatyką i technologią, posługując się przy tym poprawnie terminologią i sformułowaniami dotyczącymi tych dziedzin.

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 1) Aktywnie uczestniczy w realizacji projektu informatycznego, przyjmuje przy tym różne role w zespole realizującym projekt.
- 2) Posługuje się narzędziami pomocnymi przy organizacji pracy nad projektem.
- 3) Potrafi ocenić zalety pracy zespołowej nad projektem i wykorzystywać je również przy realizacji projektów z innych dziedzin (przedmiotów).
- 4) Korzysta z otwartych zasobów w sieci i współtworzy je.
- 5) Opisuje przykłady wpływu informatyki i technologii komputerowej na najważniejsze sfery życia osobistego i zawodowego, w takich dziedzinach, jak: ochrona zdrowia, handel, bankowość, komunikacja, transport, przemysł, administracja. Korzysta z wybranych e-usług w zakresie administracji i zdrowia.
- 6) Określa znaczenie wykluczenia i włączenia cyfrowego. Przedstawia korzyści, jakie przynosi informatyka i technologia komputerowa osobom o specjalnych potrzebach, w tym potrzebach edukacyjnych.
- 7) Przedstawia pozytywny i negatywny wpływ technologii na kulturę i komunikację społeczną.
- 8) Wyjaśnia, jak technologia może prowadzić do wzrostu dobrobytu obywateli i społeczeństw, ale także może zwiększać różnice społeczne.
- 9) Przedstawia trendy w historycznym rozwoju informatyki i technologii i ich wpływ na społeczne postrzeganie roli tych dziedzin w rozwoju społecznym i rozwoju społeczeństw.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- 1) Postępuje w warunkach szkolnych i w sieci zgodnie z zasadami netykiety oraz zgodnie z regulacjami prawnymi dotyczącymi: ochrony danych osobowych, ochrony informacji oraz prawa autorskiego i ochrony własności intelektualnej w dostępie do informacji i utworów obcych. Jest świadomy konsekwencji łamania tych zasad.
- 2) Omawia rolę kodowania informacji, technik autentykacji, kryptografii i podpisu elektronicznego w ochronie informacji i w dostępie do niej.
- 3) Potrafi opisać szkody dla indywidualnych osób i dla społeczeństwa, jakie mogą spowodować działania pirackie w sieci

Przykładowe tematy i zakres projektów, tematycznie związanych z informatyką

Tu wymieniamy pewną liczbę przykładowych tematów projektów indywidualnych i zespołowych. Zakres tematyczny projektów jest dość szeroki, by każdy uczeń, bez względu na stopień zainteresowania informatyką, mógł znaleźć temat interesujący dla niego. Wśród tematów mogą być również projekty w pełni informatyczne, którymi mogą być zainteresowani uczniowie podejmujący kształcenie informatyczne w zakresie rozszerzonym. Zaleca się jednak, by ci uczniowie byli liderami zespołów złożonych z uczniów mniej zainteresowanych przyszłym kształceniem informatycznym.

Temat 1. Edytory i procesory tekstu.

Temat 2. Organizacja wieloosobowego spotkania

Temat 3. Symulacja algorytmów matematycznych

Temat 4. Doświadczenia rzeczywiste i wirtualne w przyrodzie: opis, realizacja, opracowanie wyników.

Temat 5. Materiały reklamowo-marketingowe dla firmy lub przedsiębiorstwa.

Temat 6. Kryptografia – dawniej, w czasie wojny i dziś.

Temat 7. Symulacja finansowa i wizualizacja graficzna większego przedsięwzięcia, np. budowy domu.

Etap IV (szkoła ponadgimnazjalna) – zakres rozszerzony, zajęcia do wyboru

W szkole ponadgimnazjalnej, kształcenie informatyczne w zakresie rozszerzonym przygotowuje m.in. do egzaminu maturalnego z informatyki, ale głównie jest wprowadzeniem do przyszłego kształcenia informatycznego w uczelni wyższej.

I. Rozumienie, analizowanie i rozwiązywanie problemów. Uczeń:

- 1) W rozwiązywaniu problemów stosuje metodę wstępującą lub zstępującą.
- 2) Dobiera odpowiednią metodę algorytmiczną i struktury danych do rozwiązania problemu mając na uwadze jego poprawność i efektywność.
- 3) Dobiera odpowiednie narzędzia informatyczne do implementacji rozwiązania problemu. *Tutaj powinna się znaleźć lista problemów, które są w obecnej podstawie, jest zamieszczona na końcu.*
- 4) Objaśnia algorytm dobrany do rozwiązywania problemu, uzasadnia poprawność rozwiązania i ocenia jego efektywność.
- 5) Prezentuje przykładowe problemy, dla których nie są znane algorytmy efektywne i uzasadnia posłużenie się w takich przypadkach algorytmami heurystycznymi (przybliżonymi).
- 6) Ilustruje i wyjaśnia role pojęć (np. logarytm), obiektów i operacji matematycznych w projektowaniu rozwiązań problemów informatycznych i z innych dziedzin.
- 7) Przedstawia sposoby reprezentowania w komputerze dowolnych liczb, dźwięków oraz animacji, w tym zasady wykonywania operacji logicznych przez komputer, z wykorzystaniem bramek logicznych.
- 8) Wyjaśnia, jakie teoretycznie może być źródło błędów pojawiających się w obliczeniach komputerowych (błąd względny, błąd bezwzględny).
- 9) Przedstawia przykłady obliczeń współbieżnych i uzasadnia korzyści z ich stosowania.
- 10) Omawia i ilustruje rolę myślenia komputacyjnego i jego metod, takich jak: abstrakcja, reprezentacja danych, redukcja, rekurencja, przybliżanie rozwiązań, heurystyka w rozwiązywaniu problemów związanych i nie związanych z obliczeniami komputerowymi.

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

- 1) Projektuje i tworzy rozbudowane programy w procesie rozwiązywania problemów, stosuje przy tym: instrukcje wejścia/wyjścia, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, instrukcje iteracyjne, instrukcje warunkowe, funkcje i procedury z parametrami i bez parametrów,
- 2) Wykorzystuje w programach dobrane do algorytmów struktury danych: zmienne, tablice, struktury dynamiczne, grafy (drzewa), korzysta z gotowych bibliotek dla tych struktur.
- 3) Stosuje zasady programowania strukturalnego, modularnego i *obiekowego w realizacji metod rozwiązywania problemów.
- 4) Sprawnie posługuje się zintegrowanym środowiskiem programistycznym przy pisaniu, uruchamianiu i testowaniu programów.
- 5) Tworzy aplikacje na urządzenia mobilne, np. na smartfon lub tablety.
- 6) Tworzy dokumentację wykonanego oprogramowania.
- 7) *Charakteryzuje wybrane języki programowania pod względem ich przeznaczenia i stosowanej w nich metodyce programowania (strukturalne, obiektywne, funkcyjne). *Wybiera odpowiedni język do zaprogramowania rozwiązywania rozważanego problemu.

- 8) Korzysta z arkusza kalkulacyjnego do zapisywania algorytmów, zależności funkcyjnych i kartotekowych baz danych oraz do wizualizacji danych i wyników obliczeń. Wykonuje eksperymenty obliczeniowe w arkuszu.
- 9) Projektuje i tworzy relacyjną bazę złożoną z wielu tabel i aplikację bazodanową (w tym siecią) dla danych związanych z rozwiązywanym problemem, stosuje język SQL do wyszukiwania informacji w bazie i do jej modyfikacji, uwzględnia kwestie integralności danych, bezpieczeństwa i ochrony danych w bazie.
- 10) Projektuje, tworzy i utrzymuje dynamiczną stronę w Internecie, korzystając z odpowiednich narzędzi.
- 11) *Tworzy złożony dokument tekstowy, również naukowy, za pomocą profesjonalnych systemów składu tekstu, np. TeX
- 12) Aktywnie uczestniczy w wybranych serwisach e-learningowych, korzysta z serwisów udostępniających zasoby edukacyjne.

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

- 1) Pozna możliwości nowych urządzeń komputerowych i współpracujących z komputerami, możliwości nowego oprogramowania, w tym towarzyszącego nowym urządzeniom.
- 2) Przedstawia zasady przesyłania informacji w sieci komputerowej (metody adresowania i protokoły). Opisuje warstwowy model sieci komputerowej oraz model sieci Internet.
- 3) Określa, od czego zależy sprawne funkcjonowanie sieci komputerowej oraz szybki dostęp do jej usług i jej zasobów (parametry osprzętu sieciowego, szerokość pasma, zabezpieczenia typu ściana ogniowa, programy antywirusowe, możliwości serwera).

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych. Uczeń:

- 1) Posługuje się narzędziami i środowiskiem dedykowanym współpracy i projektom zespołowym.
- 2) Bierze udział w realizacji zespołowego projektu programistycznego.
- 3) Korzysta z otwartych zasobów w sieci i współtworzy je.
- 4) Określa różnice w funkcjonowaniu między przedsięwzięciami tradycyjnymi i wirtualnymi.
- 5) Analizuje i przedstawia trendy w historycznym rozwoju pojęć i metod informatyki i technologii oraz ich wpływ na możliwości tych dziedzin w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych.
- 6) Określa zakres kompetencji informatycznych niezbędnych do wykonywania wybranych zawodów informatycznych (np. programisty, administratora systemów komputerowych w przedsiębiorstwie, administratora sieci lokalne lub rozległej).
- 7) Przygotowuje się do świadomego wyboru kierunku i zakresu dalszego kształcenia informatycznego z myślą o przyszłej karierze zawodowej.

V. Przestrzeganie prawa i zasad bezpieczeństwa. Uczeń:

- 1) Respektuje obowiązujące w kraju prawo autorskie dotyczące oprogramowania komputerowego i stosuje się do jego zapisów. Stara się przestrzegać również prawo dotyczące programów, podlegających pod inne systemy prawne.
- 2) Stosuje normy etyczne i prawne związane z korzystaniem i rozpowszechnianiem programów, cudzych i własnych.

Listą problemów, które powinny się znaleźć w punkcie 3) w dziale I:

A. Problemy na liczbach całkowitych, np.:

- otrzymywanie reprezentacji liczb w dowolnym systemie pozycyjnym, w tym w dwójkowym i szesnastkowym; zamiana reprezentacji między systemami;
- sprawdzanie własności liczb, np. czy liczba jest liczbą pierwszą, doskonałą;
- rozkładanie liczby na czynniki pierwsze (faktoryzacja);
- znajdowanie największego wspólnego dzielnika dwóch liczb (algorytm iteracyjny i rekurencyjny, np. algorytm Euklidesa);

- obliczanie wartości liczb Fibonacciego (iteracyjne i rekurencyjne);
 - wydawanie reszty (metoda zachłanna);
 - problem idola, szukanie lidera w zbiorze
- B. Wyszukiwania i porządkowania (sortowania), np.:
- znajdowanie elementu najmniejszego/największego, drugiego najmniejszego/największego;
 - jednoczesne znajdowanie największego i najmniejszego elementu w zbiorze (algorytm naiwny i optymalny);
 - algorytmy sortowania ciągu liczb: bąbelkowy, przez wybór, przez wstawianie liniowe lub binarne, przez scalanie, szybki, *na kopcu, przez zliczanie, kubelkowy – własności, drzewa algorytmów i oszacowanie pracochłonności algorytmów sortowania.
- C. Problemy numeryczne, np.:
- obliczanie wartości pierwiastka kwadratowego;
 - obliczanie wartości wielomianu za pomocą schematu Hornera;
 - zastosowania schematu Hornera: reprezentacja liczb w różnych systemach liczbowych, szybkie podnoszenie do potęgi;
 - wyznaczanie miejsc zerowych funkcji metodą połowienia;
 - optymalne pakowanie plecaka – algorytmy przybliżone i dokładne (programowanie dynamiczne)
 - *obliczanie przybliżonej wartości pola obszarów zamkniętych.
 - *zastosowanie metody Monte Carlo
- D. Problemy na tekstach, np.:
- sprawdzanie, czy dany ciąg znaków tworzy palindrom, anagram;
 - problem najdłuższego wspólnego podciągu (programowanie dynamiczne)
 - wyszukiwanie wzorca w tekście;
 - obliczanie wartości wyrażenia podanego w postaci odwrotnej notacji polskiej.
- E. Problemy kompresji i szyfrowania, np.:
- otrzymywanie kodów znaków o zmiennej długości, np. alfabet Morse'a, kod Huffmana;
 - szyfrowanie metodą Cezara;
 - szyfrowanie metodą przestawieniową;
 - szyfrowanie z kluczem jawnym (RSA);
 - wykorzystanie algorytmów szyfrowania, np. w podpisie elektronicznym.
- F. Problemy geometryczne, np.:
- sprawdzanie warunku trójkąta;
 - badanie położenia punktów względem prostej;
 - badanie przynależności punktu do odcinka;
 - przecinanie się odcinków;
 - przynależność punktu do obszaru;
 - konstrukcje rekurencyjne (fraktale), np.: drzewo binarne, dywan Sierpińskiego, płatek Kocha.
 - *wypukła otoczka zbioru punktów
- G. Algorytmy na grafach.
- reprezentowanie grafu za pomocą macierzy sąsiedztwa i listy sąsiadów
 - przeszukiwanie grafu wszerz i w głąb
 - szukanie najkrótszej drogi w grafie
 - sortowanie topologiczne