

Wymagania edukacyjne niezbędne do otrzymania przez ucznia poszczególnych śródrocznych i rocznych ocen klasyfikacyjnych z informatyki w klasie trzeciej i czwartej.

Wymagania na oceny śródroczne klasy trzeciej (I półrocze) obejmują wymagania z działu III klasy drugiej i dział I, zaś na oceny roczne obejmują wszystkie wymagania z działów od I do II włącznie (cały rok szkolny).

Wymagania na oceny śródroczne klasy czwartej (I półrocze) obejmują wymagania z działów III do IV, zaś na oceny roczne obejmują wszystkie wymagania z działów od III do V włącznie (cały rok szkolny).

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Lp.	Temat	Liczba godzin	Zapisy podstawy programowej
Rozdział 1. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem dynamicznych struktur danych			
1	Odwrotna notacja polska (ONP)	4	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.2d; RI+II.3g
2	Znajdowanie drogi wyjścia z labiryntu	4	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.3g
3	Wykorzystanie list w rozwiązywaniu problemów	4	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.3g
4	Grafy. Znajdowanie najkrótszej drogi	6	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.3h
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.3g
Rozdział 2. Algorytmy numeryczne			
5	Reprezentacja liczb rzeczywistych w komputerze	4	I.1; I.2a; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.7; RI.8; RI.9; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.2b
6	Błędy w obliczeniach	2	I.1; I.3; RI.2; RI.5; RI.9; RI.10; II.1; RII.2

Lp.	Temat	Liczba godzin	Zapisy podstawy programowej
7	Obliczanie wartości wielomianu	2	I.1; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.6; RI.10; II.1; RII.2
8	Metody obliczeń przybliżonych	6	I.1; I.3; RI.1; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.6; RI.10; II.1; RII.2; RI+II.1f; RI+II.1g; RI+II.3a
9	Fraktale	6	I.1; I.3; RI.1; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.6; RI.10; II.1; RII.2; RI+II.1j; RI+II.3b
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1; I.2a; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.7; RI.8; RI.9; RI.10; II.1; RII.1; RII.2; RI+II.2b

Rozdział 3. Zaawansowane algorytmy i techniki programistyczne			
10	Wyszukiwanie wzorca w tekście	4	I.1; I.2b; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.2
11	Szyfrowanie kluczem publicznym. Algorytm RSA	3	I.1; I.2; I.3; RI.3; RI.4; RI.5; RI.6; RI.10; II.1; RII.2; RI+II.1a; RI+II.3f
W	Wiesz, umiesz, zdasz	4	I.1; I.2b; I.3; RI.2; RI.3; RI.4; RI.5; RI.10; II.1; RII.2
Rozdział 4. Relacyjne bazy danych			
12	Wprowadzenie do relacyjnych baz danych	4	II.2; II.3d
13	Wykorzystanie danych pochodzących z kwerend	3	II.2; II.3c; II.3d
14	Podstawy języka SQL	4	II.2; RII.3c
15	Zapytania w języku SQL	4	II.2; RII.3c
W	Wiesz, umiesz, zdasz	5	II.2; II.3d; RII.3c
P	Pułapki cyfrowego świata	3	II.4; III.1; IV.1; IV.2; IV.5; V.4; V.3
Rozdział 5. Rozwiązywanie różnych problemów z wykorzystaniem komputera			
16	Sterujemy robotem	3	I.1; II.1; II.2; II.3e; IV.1; IV.5
17	Sztuka publikowania w sieci	3	II.3e; II.4; III.2; RIII.1; IV.4; IV.5
18	Grafiki informacyjne	3	I.2; II.4; III.2; III.3; IV.3
P	Analiza postępu technologicznego w ostatnich latach	3	III.1; III.2; III.3; III.4; IV.1; IV.5; V.4
Suma godzin: 92			

Plan wynikowy (propozycja)

Lp.	Temat	Liczba godzin	Osiągnięcia uczniów	
			Wymagania podstawowe. Uczeń:	Wymagania ponadpodstawowe. Uczeń:
1	Odwrotna notacja polska (ONP)	4	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: notacja infiksowa, sufiksowa, prefiksowa, drzewo wyrażenia algebraicznego – zapisuje wyrażenia algebraiczne bez użycia nawiasów, w tym w odwrotnej notacji polskiej (ONP) – zamienia zapis wyrażenia algebraicznego z notacji tradycyjnej na ONP i odwrotnie – definiuje pojęcie dynamicznej struktury danych oraz stosu jako przykładu takiej struktury – wymienia przykłady operacji, jakie można wykonać na stosie, używa struktury stos w programach – omawia i implementuje algorytm zamiany wyrażenia algebraicznego z notacji tradycyjnej na ONP – omawia i implementuje algorytm obliczania wartości wyrażenia arytmetycznego zapisanego w ONP z wykorzystaniem rekurencji oraz stosu 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności: oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych, z konkursów i olimpiad informatycznych oraz ze zbioru zadań CKE – optymalizuje programy, szacuje ich efektywność
2	Znajdowanie drogi wyjścia z labiryntu	4	<ul style="list-style-type: none"> – omawia kolejkę jako kolejny przykład dynamicznej struktury danych i ją deklaruje – wymienia przykładowe operacje na kolejce i je stosuje – wyjaśnia algorytm przeszukiwania z nawrotami – definiuje pojęcie manipulator strumienia – omawia algorytm znajdowania wyjścia z labiryntu z wykorzystaniem rekurencji – stosuje kolejkę w iteracyjnym algorytmie znajdującym najkrótszą drogę wyjścia z labiryntu 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – wskazuje różnice między algorytmami znajdowania wyjścia z labiryntu z wykorzystaniem rekurencji i iteracji – uzasadnia użycie kolejki w algorytmie wyznaczania najkrótszej drogi wyjścia z labiryntu
3	Wykorzystanie list w rozwiązywaniu problemów	4	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie listy, w tym listy jednokierunkowej, dwukierunkowej, cyklicznej, wyjaśnia, co oznacza sekwencyjny dostęp do danych na liście 	
4	Grafy. Znajdowanie najkrótszej drogi	6	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje graf, wymienia elementy składowe grafu i rodzaje grafów – zna sposoby reprezentacji grafu: macierz sąsiedztwa, listy 	<ul style="list-style-type: none"> – implementuje algorytmy przeszukiwania grafu w głąb (DFS) oraz przeszukiwania grafu wszerek (BFS) – omawia i implementuje algorytm Dijkstry

			<ul style="list-style-type: none"> – sąsiedztwa – stosuje typ <code>vector</code> do reprezentacji grafu w postaci list sąsiedztwa – stosuje metody dla klasy <code>vector</code> – wczytuje dane do programu z plików tekstowych – definiuje własne nazwy typów zmiennych – omawia algorytm przeszukiwania grafu w głąb (DFS) – omawia algorytm przeszukiwania grafu wszerz (BFS) – wyjaśnia, do czego służy algorytm Dijkstry 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – szacuje czasową złożoność algorytmów
5	Reprezentacja liczb rzeczywistych w komputerze	4	<ul style="list-style-type: none"> – znajduje rozwinięcie binarne nieskracalnego ułamka właściwego – wyjaśnia, które ułamki właściwe mają skończone rozwinięcie binarne, a które okresowe – omawia różnice między stałoprzecinkową a zmiennoprzecinkową reprezentacją liczb rzeczywistych w komputerze – wyjaśnia pojęcia: cecha, mantysa, postać znormalizowana – zapisuje liczby w postaci znormalizowanej – definiuje pojęcia: liczba pojedynczej precyzji, liczba podwójnej precyzji, kod z nadmiarem – wykonuje działania na liczbach zmiennoprzecinkowych 	<ul style="list-style-type: none"> – znajduje reprezentację liczby zapisanej w systemie dziesiętnym jako liczby pojedynczej i podwójnej precyzji – świadomie używa typów <code>float</code> i <code>double</code> w zadaniach – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – interpretuje wpływ zastosowanych typów na uzyskane wyniki
6	Błędy w obliczeniach	2	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia pojęcia błąd względny i błąd bezwzględny – omawia przyczyny i rodzaje błędów w obliczeniach komputerowych – błąd reprezentacji, zaokrąglenia, przybliżenia, obciążenia – wskazuje różnice między algorytmem stabilnym i niestabilnym – znajduje pierwiastki równania kwadratowego algorytmem stabilnym i algorytmem niestabilnym 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – optymalizuje programy, stosując algorytmy stabilne oraz unikając błędów w obliczeniach
7	Obliczanie wartości wielomianu	2	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia schemat Hornera – implementuje algorytm obliczający wartość wielomianu algorytmem naiwnym oraz algorytm obliczający wartość wielomianu z zastosowaniem schematu Hornera 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje schemat Hornera do zamiany liczby w systemie pozycyjnym o wybranej podstawie na liczbę dziesiętną oraz do szybkiego podnoszenia do potęgi – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
8	Metody obliczeń przybli-	6	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, na czym polegają metody obliczeń przybliżonych 	<ul style="list-style-type: none"> – implementuje algorytmy numeryczne: znajdowania miejsc zerowych funkcji oraz obliczania pierwiastka kwadrato-

	zonych		<ul style="list-style-type: none"> – znajduje metodą bisekcji miejsce zerowe funkcji w zadanym przedziale – oblicza pierwiastek kwadratowy metodą bisekcji i metodą Newtona–Raphsona, porównuje obie metody 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
9	Fraktale	6	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest fraktal – wskazuje przykłady struktur fraktalnych występujących w przyrodzie – podaje przykłady fraktali (zbiór Cantora, drzewo binarne, płatek Kocha, dywan Sierpińskiego) i wyjaśnia sposób tworzenia tych fraktali 	<ul style="list-style-type: none"> – implementuje w języku JavaScript algorytmy generujące fraktale danego stopnia – stosuje metodę IFS do tworzenia fraktali w arkuszu kalkulacyjnym – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
10	Wyszukiwanie wzorca w tekście	4	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje problem wyszukiwania wzorca w tekście – wyszukuje wzorec w tekście algorytmem naiwnym 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – ocenia czasową złożoność obliczeniową algorytmów
11	Szyfrowanie z kluczem publicznym. Algorytm RSA	3	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje różnice między kryptografią symetryczną i kryptografią asymetryczną, definiuje pojęcia klucz prywatny i klucz publiczny – wyjaśnia, do czego służy algorytm RSA, i wyróżnia główne etapy tego algorytmu (generowanie kluczy, szyfrowanie z kluczem publicznym oraz deszyfrowanie z kluczem prywatnym) – wyjaśnia, jak generuje się klucze publiczny i prywatny oraz jak wykorzystuje się je do szyfrowania i deszyfrowania informacji w algorytmie RSA 	<ul style="list-style-type: none"> – pisze program generujący klucz prywatny i klucz publiczny w algorytmie RSA – pisze programy szyfrujące i deszyfrujące informacje w algorytmie RSA – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
12	Wprowadzenie do relacyjnych baz danych	4	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest baza danych, oraz definiuje podstawowe pojęcia z nią związane: rekord, pole rekordu, tabela bazy danych, atrybut, relacja, klucz główny, klucz obcy, redundancja, kwerenda, system zarządzania bazą danych – rozróżnia typy relacji w bazach danych – wprowadza i modyfikuje dane w tabelach – wyszukuje informacje w bazach danych, stosując filtrowanie i kwerendy – importuje dane do tabel 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje i tworzy relacyjne bazy danych – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
13	Wykorzystanie danych pochodzących z kwerend	3	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcia: tabela pomostowa, klucz złożony, kwerenda wybierająca, kwerenda krzyżowa – łączy dane w bazach za pomocą tabeli pomostowej – stosuje kwerendy krzyżowe i wybierające 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku

14	Podstawy języka SQL	4	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przeznaczenie języka SQL, wymienia podstawowe klauzule języka – wykorzystuje język SQL do tworzenia i usuwania baz danych, dodawania tabel do baz danych, usuwania tabel z baz, dodawania rekordów do tabel, importowania danych do tabel, edycji rekordów – tworzy konta użytkowników i przydziela im uprawnienia do wybranej bazy 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
15	Zapytania w języku SQL	4	<ul style="list-style-type: none"> – zna zasady tworzenia zapytań do bazy – formułuje zapytania zwracające określone dane – sortuje wyniki zapytań – eksportuje wyniki zapytania do pliku tekstowego 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje zapytania w języku SQL, stosując selekcję, sortowanie, projekcję oraz agregowanie danych – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
P1	Pułapki cyfrowego świata	3	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest dokumentacja projektu, bierze czynny udział w jej tworzeniu – definiuje cel projektu – wie, czym jest dyskusja panelowa – aktywnie uczestniczy w realizacji projektu, wykorzystując specjalistyczne narzędzia do gromadzenia, opracowania i prezentacji danych oraz prowadzenia spotkań online 	<ul style="list-style-type: none"> – przyjmuje rolę lidera odpowiedzialnego za zespół i projekt – przydziela zadania, nadzoruje pracę innych – przyjmuje funkcję eksperta lub moderatora
16	Sterujemy robotem	3	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje pojęcie robota – omawia budowę oraz wybrane parametry robotów (serwomotor, magnetometr, akcelerometr, diody, czujniki, wyświetlacz) – programuje roboty wykorzystując specjalistyczne narzędzia (aplikacje), w tym symulatory online 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – wykazuje się kreatywnością przy projektowaniu własnych projektów, takich jak np.: stacja pogodowa, gry logiczne i zręcznościowe, mierzenie odległości od przeszkód, loty synchroniczne (drony) – stosuje aplikacje mobilne do sterowania robotami
17	Sztuka publikowania w sieci	3	<ul style="list-style-type: none"> – opracowuje interesujące treści internetowe dostosowane do potrzeb potencjalnych odbiorców, wykorzystując zasadę 5W – dba o identyfikację wizualną i dźwiękową – stosuje elementy przyciągające uwagę użytkowników, np. lidy, hastagi, właściwie dobiera słowa – korzysta z narzędzi graficznych i multimedialnych do wzbogacania treści – rozróżnia pojęcia webcast, webinarium, screencast i podcast 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – tworzy podcasty i publikacje wideo na wybrane tematy wymagające dużego nakładu pracy (np. promocja czy jubileusz szkoły, szkolny festiwal kultury lub nauki), korzysta z zaawansowanych narzędzi

			<ul style="list-style-type: none"> – montuje materiały, wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie (np. Stream z pakietu Office 365) – dba o właściwy rozmiar materiałów, stosując różne rodzaje kompresji oraz właściwy format plików – występuje przed kamerą i mikrofonem, przekazując treści w sposób atrakcyjny dla odbiorców, utrzymujący ich uwagę 	
18	Grafiki informacyjne	3	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia różne sposoby przedstawiania informacji – definiuje pojęcie grafiki informacyjnej, wymienia przykłady grafiki narracyjnej i wizualizacji danych – tworzy infografikę z wykorzystaniem języka piktogramów Isotype – poprawnie projektuje proste infografiki zawierające uporządkowane informacje (chronologicznie, według kategorii, przestrzenne czy hierarchiczne), umiejętnie stosuje tekst i obraz – wymienia, co powoduje wrażenie chaosu na infografice – przy projektowaniu świadomie dobiera barwy i wykorzystuje funkcje kolorów – w swoich projektach zwraca uwagę na dostosowanie treści do odbiorców 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku – wykazuje się kreatywnością, tworząc infografiki dotyczące globalnych problemów współczesnego świata, lokalnych, szkolnej społeczności czy też środowisk młodzieżowych
P2	Analiza postępu technologicznego w ostatnich latach	3	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje cel projektu – wyjaśnia, czym jest dokumentacja projektu, bierze czynny udział w jej tworzeniu – analizuje trendy popularności wybranych technologii, wykorzystując np. Google Trends – przeprowadza badania ankietowe, wykorzystując formularze online (np. Formularze Google, Microsoft Forms) albo kontakt bezpośredni (pytania otwarte) – aktywnie uczestniczy w realizacji projektu, wykorzystując popularne narzędzia do pracy zespołowej (MS Teams, Google Workspace) oraz do gromadzenia i analizy wyników (arkusze kalkulacyjne) – przyjmuje różne role w zespole realizującym projekt – opracowuje prezentacje multimedialne, filmy przedstawiające wyniki wspólnej pracy 	<ul style="list-style-type: none"> – przyjmuje rolę lidera odpowiedzialnego za zespół i projekt – przydziela zadania, nadzoruje pracę innych – opracowując złożone problemy, posługuje się aplikacjami w stopniu zaawansowanym

