Przedmiotowy system oceniania i wymagania edukacyjne

Klasa 3 liceum ogólnokształcącego i technikum • zakres podstawowy i rozszerzony

Na informatyce ocenia się głównie zadania wykonywane w czasie pracy indywidualnej na lekcji (należy brać pod uwagę wykazanie się określonymi umiejętnościami, wkładem pracy i pomysłowością), uczestnictwo w pracy zespołowej i umiejętność współpracy, ogólną aktywność, a także systematyczność. Można promować podejmowanie zadań dodatkowych oraz udział i osiągnięcia w konkursach związanych z informatyką. Rzadziej przeprowadzamy sprawdziany, choć można to zrobić po zakończeniu rozdziałów poświęconych arkuszowi kalkulacyjnemu, algorytmice i programowaniu. Kartkówki warto wykorzystać do krótkich tematów, bardziej teoretycznych. Nie powinno też zabraknąć samooceny ucznia, zwłaszcza podczas realizacji projektów. Ewaluacji należy dokonywać na bieżąco. Ocena końcowa powinna uwzględniać osiągnięte efekty w porównaniu do zakładanych celów.

Wymagania ogólne na poszczególne oceny

Ocena celująca (6) – uczeń w wysokim stopniu opanował wiedzę i umiejętności opisane w podstawie programowej, samodzielnie i bezbłędnie wykonuje ćwiczenia z podręcznika; na lekcjach jest aktywny. Aktywnie uczestniczy w międzyszkolnych konkursach informatycznych

Ocena bardzo dobra (5) – uczeń samodzielnie i bezbłędnie wykonuje ćwiczenia z podręcznika; na lekcjach jest aktywny; posiada wiadomości i umiejętności opisane w planie wynikowym.

Ocena dobra (4) – uczeń samodzielnie wykonuje wszystkie ćwiczenia z podręcznika; na lekcjach jest aktywny; posiada wiadomości i umiejętności opisane w planie wynikowym.

Ocena dostateczna (3) – uczeń samodzielnie wykonuje łatwiejsze ćwiczenia z podręcznika, czasami z pomocą; stara się pracować systematycznie, robi postępy; posiada wiadomości i umiejętności opisane w planie wynikowym.

Ocena dopuszczająca (2) – uczeń wykonuje łatwe ćwiczenia z podręcznika z pomocą; posiada wiadomości i umiejętności opisane w planie wynikowym; ma problemy z systematycznością, niemniej jednak nie przekreśla to możliwości postępów w ciągu dalszej nauki.

Ocena niedostateczna (1)- Brak znajomości podstawowych pojęć i algorytmów z zakresu struktur danych, reprezentacji liczb, obliczeń numerycznych, fraktali, kryptografii, programowania strukturalnego i baz danych; brak umiejętności tworzenia relacji, korzystania z kwerend i prostych zapytań SQL; nieznajomość budowy robota i brak umiejętności jego prostego programowania; brak umiejętności opracowania prostych treści internetowych z użyciem narzędzi graficznych i multimedialnych; brak czynnego udziału w lekcjach, odrabiania prac domowych, rozwiązywania najprostszych zadań i uczestnictwa w projektach zespołowych.Zbyt niska frekwencja.

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
E-społeczeństwo				
1	**Korzystanie z e-usług**	E-usługi płatne i bezpłatne. Profil zaufany, e-dowód, mObywatel, podpis elektroniczny. Wykluczenie cyfrowe.	**2**	• **[P]** wyjaśnia, czym są e-usługi, a także wymienia i opisuje przykładowe e-usługi
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wyjaśnia zasady załatwiania spraw urzędowych online
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wyjaśnia, czym są podpis elektroniczny i profil zaufany, i opisuje, czym się różnią
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia, jak założyć profil zaufany • **[P]** wyjaśnia pojęcie wykluczenia cyfrowego
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przedstawia rozwiązania komputerowe/informatyczne wykorzystywane przez osoby o specjalnych potrzebach (np. dostępność cyfrowa usług, technologie asystujące) • **[P]** omawia zasadę działania sprawdzania poprawności danych i poprawnie weryfikuje cyfrę oraz sumę kontrolną dla podanych numerów, np. PESEL-u czy kont bankowych
Algorytmika i programowanie w Pythonie lub C++				
2	**Pozycyjne systemy liczbowe (także reprezentacja**	Zapisywanie liczb w różnych systemach. Przeliczanie liczb z systemu dwójkowego na	**2**	• **[P]** z pomocą omawia sposób zapisu liczb w systemach pozycyjnych • **[R: 5]*** omawia różnice między stałoprzecinkową a zmiennoprzecinkową reprezentacją liczb rzeczywistych w komputerze

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
	liczb rzeczywistych) Wariant źródłowy 2|2A	dziesiątkowy. Przeliczanie liczb z systemu dziesiątkowego na dwójkowy. Rozwinięcia binarne ułamków. Cecha i mantysa, postać znormalizowana, float i double. Konwersja za pomocą schematu Hornera.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie omawia sposób zapisu liczb w systemach pozycyjnych • **[P]** wyjaśnia system binarny zapisu liczb • **[R: 5]** omawia algorytm znajdujący rozwinięcie binarne nieskracalnego ułamka właściwego • **[R: 5]*** zapisuje liczby w postaci znormalizowanej • **[R: 5]** definiuje liczby pojedynczej precyzji i liczby podwójnej precyzji • **[R: 5]*** wykonuje działania na liczbach zmiennoprzecinkowych • **[R: 5]*** znajduje rozwinięcie binarne nieskracalnego ułamka właściwego • **[R: 5]*** wyjaśnia, które ułamki właściwe mają skończone rozwinięcie binarne, a które okresowe • **[R: 5]*** wyjaśnia pojęcia: cecha, mantysa, postać znormalizowana • **[R: 5]*** definiuje pojęcia: liczba pojedynczej precyzji, liczba podwójnej precyzji, kod z nadmiarem
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przelicza liczby z systemu dwójkowego na dziesiątkowy • **[R: 5]** znajduje reprezentację liczby zapisanej w systemie dziesiętnym jako liczby pojedynczej i liczby podwójnej precyzji • **[R: 5]*** świadomie używa typów float i double w zadaniach • **[R: 7]** stosuje schemat Hornera do zamiany liczby w systemie pozycyjnym o wybranej podstawie na liczbę dziesiętną • **[R: 5]*** znajduje reprezentację liczby zapisanej w systemie dziesiętnym jako liczby pojedynczej i podwójnej precyzji

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przelicza liczby z systemu dziesiątkowego na dwójkowy • **[R: 5]** w reprezentacji liczb rzeczywistych w komputerze stosuje reprezentację stało- lub zmiennoprzecinkową zgodnie ze specyfikacją algorytmu, minimalizując błędy w obliczeniach • **[R: 5]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 5]*** interpretuje wpływ zastosowanych typów na uzyskane wyniki • **[R: 7]*** stosuje schemat Hornera do zamiany liczby w systemie pozycyjnym o wybranej podstawie na liczbę dziesiętną oraz do szybkiego podnoszenia do potęgi
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia sposób konwersji liczb między dowolnymi systemami
3	**Rekurencja i ciąg Fibonacciego Wariant źródłowy 3|3A**	Iteracja. Ciąg Fibonacciego.	**2**	• **[P]** z pomocą analizuje funkcję iteracyjną obliczania silni
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** z pomocą definiuje funkcję iteracyjną obliczania silni
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie analizuje obliczanie silni i definiuje funkcję iteracyjną obliczania silni • **[P]** oblicza kolejny element ciągu Fibonacciego
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie definiuje funkcję iteracyjną obliczania kolejnego elementu ciągu Fibonacciego
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wykorzystuje poznany algorytm do rozwiązywania trudniejszych zadań dotyczących ciągu Fibonacciego
4	**Przygotowanie gry Wariant źródłowy**	Kolejne kroki opracowywania gry. Pisanie i testowanie programów. Losowanie danych. Kolejne	**2**	• **[P]** omawia sposób postępowania przy projektowaniu gry
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** implementuje grę na podstawie zapisu w podręczniku

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
	4|4A	kroki opracowywania gry. Operacje na napisach. Pisanie i testowanie programów.	**4**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wykorzystuje zmienne i złożone struktury danych
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wykorzystuje grafikę z kodów ASCII w implementacji gry • **[P]** wykorzystuje losowanie danych
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** proponuje nowe funkcjonalności i samodzielnie je implementuje
W cyfrowym świecie				
5	**Urządzenia komputerowe w sieci**	Przykładowe systemy operacyjne i ich zastosowania. Sieci komputerowe. Sposoby identyfikowania komputerów w sieci.	**2**	• **[P]** z pomocą omawia różne systemy operacyjne
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** krótko charakteryzuje sieć internet
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie omawia różne systemy operacyjne i ich zadania
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** sprawdza adres IP swojego urządzenia
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** oblicza parametry sieci
6	**Inteligentne urządzenia (także roboty)**	Internet rzeczy. Planowanie inteligentnego domu. Bezpieczeństwo. Budowa i parametry robotów. Czujniki, symulatory i	**2**	• **[P]** wyjaśnia, czym jest internet rzeczy • **[R: 16]** definiuje pojęcie robota, omawia funkcje wybranych robotów i ich budowę • **[R: 16]*** definiuje pojęcie robota • **[R: 16]*** omawia budowę oraz wybrane parametry robotów (serwomotor, magnetometr, akcelerometr, diody, czujniki, wyświetlacz)

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
		programowanie. Sterowanie aplikacjami mobilnymi.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia urządzenia w inteligentnym domu • **[R: 16]** tworzy proste programy sterujące robotem, korzysta przy tym ze środowiska dostępnego dla fizycznego modelu robota lub z symulatora • **[R: 16]*** programuje roboty wykorzystując specjalistyczne narzędzia (aplikacje), w tym symulatory online
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** opisuje wybrane aplikacje internetu rzeczy, np. aplikacje do monitorowania stanu zdrowia • **[R: 16]** programuje roboty według określonych wytycznych, np. zatrzymanie przed przeszkodą
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** projektuje inteligentny dom • **[R: 16]** testuje i optymalizuje programy sterujące robotem • **[R: 16]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** opisuje zastosowanie internetu rzeczy w różnych obszarach • **[R: 16]** programuje roboty wg własnych projektów, wykazując się przy tym kreatywnością, oraz wykorzystuje aplikacje mobilne do sterowania nimi • **[R: 16]*** wykazuje się kreatywnością przy projektowaniu własnych projektów, takich jak np.: stacja pogodowa, gry logiczne i zręcznościowe, mierzenie odległości od przeszkód, loty synchroniczne (drony) • **[R: 16]*** stosuje aplikacje mobilne do sterowania robotami
7	**Sztuczna inteligencja**	Uczenie maszynowe i głębokie. Zastosowania AI. Korzyści i zagrożenia.	**2**	• **[P]** z pomocą wyjaśnia, czym jest sztuczna inteligencja
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wyjaśnia, czym jest sztuczna inteligencja
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia, czym jest uczenie maszynowe i głębokie

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** korzysta z chatbotów
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia zastosowania sztucznej inteligencji • **[P]** charakteryzuje korzyści i zagrożenia związane z AI
Projekt zastosowania AI				
8	**Planowanie projektu**	Generowanie i opracowywanie pomysłów. Praca nad koncepcją projektu. Praca nad scenariuszem filmu. Definiowanie celów projektów, przydział zadań i kierowanie zespołem. Wspólne kryteria realizacji projektów: temat 30.	**2**	• **[P]** z pomocą wybiera temat projektu
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie wybiera temat projektu • **[R: P1]*** definiuje cel projektu • **[R: P2]*** definiuje cel projektu • **[R: P2]*** przyjmuje różne role w zespole realizującym projekt
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** określa zadania i przydział ról w projekcie
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** opracowuje harmonogram prac
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** planuje i pisze scenariusz filmu • **[R: P1/P2]** w projektach zespołowych przyjmuje rolę lidera, opracowuje złożone problemy, posługując się aplikacjami w stopniu zaawansowanym • **[R: P1]*** przyjmuje rolę lidera odpowiedzialnego za zespół i projekt • **[R: P1]*** przydziela zadania, nadzoruje pracę innych • **[R: P2]*** przyjmuje rolę lidera odpowiedzialnego za zespół i projekt • **[R: P2]*** przydziela zadania, nadzoruje pracę innych
9	**Nagrywanie i**	Nagrywanie filmu.	**2**	• **[P]** z pomocą nagrywa film

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
	wstępna edycja filmu (także podcasty)	Tworzenie nowego projektu w edytorze wideo, import materiałów. Umieszczanie zgromadzonych materiałów na osi czasu, przycinanie. Montaż materiałów i występowanie przed kamerą oraz mikrofonem.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** nagrywa film • **[P]** tworzy nowy projekt w programie do montażu
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** importuje nagrania wideo i audio do Playlisty • **[R: 17]*** montuje materiały, wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie (np. Stream z pakietu Office 365)
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wykorzystuje oś czasu do umieszczania nagrań • **[P]** przycina nagrania • **[R: 17]*** występuje przed kamerą i mikrofonem, przekazując treści w sposób atrakcyjny dla odbiorców, utrzymujący ich uwagę
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** dodaje przebitki
10	**Przygotowanie filmu do publikacji**	Definiowanie przejść między klipami. Dodawanie napisów i muzyki. Eksportowanie projektu. Kompresja, rozmiar materiałów i formaty plików.	**2**	• **[P]** z pomocą definiuje przejścia pomiędzy klipami
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** definiuje przejścia pomiędzy klipami
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** dodaje napisy do filmu
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przycisza muzykę na ścieżce audio • **[R: 17]*** dba o właściwy rozmiar materiałów, stosując różne rodzaje kompresji oraz właściwy format plików
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** eksportuje gotowy projekt
11	**Publikacja i prezentacja**	Tworzenie kanału w serwisie YouTube. Publikowanie	**2**	• **[P]** z pomocą tworzy kanał na YouTube • **[R: 17]*** rozróżnia pojęcia webcast, webinarium, screencast i podcast

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
	projektu (także publikacje internetowe)	filmu w serwisie YouTube. Przygotowanie kart oceny filmu i kart pracy w zespole. Zasada 5W, identyfikacja wizualna i dźwiękowa. Webcast, webinarium, screencast i podcast.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy kanał na YouTube • **[R: 17]** opracowuje treści internetowe, korzystając z narzędzi graficznych i multimedialnych, dbając o identyfikację wizualną • **[R: 17]*** opracowuje interesujące treści internetowe dostosowane do potrzeb potencjalnych odbiorców, wykorzystując zasadę 5W • **[R: 17]*** dba o identyfikację wizualną i dźwiękową • **[R: 17]*** korzysta z narzędzi graficznych i multimedialnych do wzbogacania treści
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** omawia zasady publikacji filmów • **[P]** publikuje film • **[R: 17]** tworzy podcasty i publikacje wideo, stosując elementy przyciągające uwagę użytkowników, montuje materiały, wykorzystując specjalistyczne oprogramowanie • **[R: 17]*** stosuje elementy przyciągające uwagę użytkowników, np. lidy, hastagi, właściwie dobiera słowa
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przygotowuje karty oceny koleżeńskiej i samooceny • **[P]** publikuje film i rozpowszechnia film • **[R: 17]** tworzy interesujące podcasty i publikacje wideo, dba o właściwy format plików, stosuje kompresję, stosuje zasady pracy z kamerą i mikrofonem • **[R: P1/P2]** aktywnie uczestniczy w realizacji projektu zespołowego na wszystkich jego etapach, opracowuje prezentacje multimedialne, filmy przedstawiające efekty wspólnej pracy • **[R: 17]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: P2]*** opracowuje prezentacje multimedialne, filmy przedstawiające wyniki wspólnej pracy

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przeprowadza ocenę koleżeńską filmu i samoocenę • **[R: 17]** tworzy podcasty i publikacje wideo wymagające znajomości zaawansowanych narzędzi i dużego nakładu pracy • **[R: 17]*** 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
Bazy danych				
12	**Projektowanie relacyjnej bazy danych**	Projektowanie tabeli z danymi. Klucz podstawowy i klucz obcy. Tworzenie powiązań między tabelami. Projektowanie i zarządzanie relacyjnymi bazami danych, także z wykorzystaniem SQL.	**2**	• **[P]** z pomocą wyjaśnia, czym jest relacyjna baza danych • **[R: 12]** zna podstawowe pojęcia dotyczące relacyjnych baz danych • **[R: 12]*** 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
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie omawia budowę relacyjnej bazy danych • **[R: 12]*** rozróżnia typy relacji w bazach danych
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wyjaśnia pojęcia rekordu, pola i atrybutu oraz zasady tworzenia powiązań między tabelami • **[R: 12]** projektuje i tworzy proste bazy danych • **[R: 12]*** projektuje i tworzy relacyjne bazy danych
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** projektuje różne powiązania między tabelami • **[R: 12]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** dba o wyeliminowanie redundancji w bazie • **[R: 12]** projektuje rozbudowane relacyjne bazy danych, zarządza nimi, wykorzystując zaawansowane narzędzia oraz klauzule języka SQL

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
13	**Pozyskiwanie i przetwarzanie danych (także SQL i uprawnienia)**	Narzędzia do tworzenia baz danych. Pozyskiwanie i opracowywanie danych. Analizowanie danych za pomocą formularza. Import i edycja danych. Tworzenie i usuwanie baz oraz tabel w SQL. Konta użytkowników i uprawnienia.	**2**	• **[P]** z pomocą omawia budowę tabeli jako bazy danych w arkuszu kalkulacyjnym • **[R: 14]** wie, co to jest język SQL, zna podstawowe klauzule tego języka • **[R: 14]*** opisuje przeznaczenie języka SQL, wymienia podstawowe klauzule języka
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie omawia budowę tabeli jako bazy danych w arkuszu kalkulacyjnym • **[R: 12]** wyszukuje informacje w bazach danych, tworzy kwerendy • **[R: 14]*** 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 • **[R: 14]** tworzy konta użytkowników i przydziela im uprawnienia do wybranej bazy, używając języka SQL • **[R: 12]*** wprowadza i modyfikuje dane w tabelach • **[R: 12]*** wyszukuje informacje w bazach danych, stosując filtrowanie i kwerendy • **[R: 12]*** importuje dane do tabel • **[R: 14]*** tworzy konta użytkowników i przydziela im uprawnienia do wybranej bazy
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wyjaśnia, jak wprowadzać dane do bazy
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** stosuje filtrowanie według różnych kryteriów • **[R: 14]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** pobiera dane z wykorzystaniem edytora Power Query
14	**Łączenie tabel i tworzenie raportów (także**	Tabele i zapytania. Grupowanie danych według kryteriów. Tworzenie	**2**	• **[P]** z pomocą przygotowuje tabele do tworzenia powiązań między nimi • **[R: 15]** zna zasady tworzenia zapytań do bazy z wykorzystaniem języka SQL • **[R: 15]*** zna zasady tworzenia zapytań do bazy

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
	kwerendy i SQL)	raportów. Tabele pomostowe, klucze złożone, kwerendy krzyżowe i wybierające. Zapytania SQL, sortowanie, projekcja, agregacja oraz eksport wyników.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie przygotowuje tabele do tworzenia powiązań między nimi • **[R: 15]** formułuje zapytania zwracające określone dane, sortuje wyniki zapytań • **[R: 13]*** definiuje pojęcia: tabela pomostowa, klucz złożony, kwerenda wybierająca, kwerenda krzyżowa • **[R: 15]*** formułuje zapytania zwracające określone dane • **[R: 15]*** sortuje wyniki zapytań
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy zapytania (kwerendy), wyświetla dane z kilku tabel • **[P]** wykorzystuje opcję Grupowanie według do agregacji wierszy • **[R: 13]*** łączy dane w bazach za pomocą tabeli pomostowej • **[R: 13]*** stosuje kwerendy krzyżowe i wybierające • **[R: 15]*** eksportuje wyniki zapytania do pliku tekstowego
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy powiązania między tabelami • **[R: 13]** projektuje zaawansowane relacyjne bazy danych, zarządza nimi, tworzy tabele pomostowe, kwerendy • **[R: 15]*** formułuje zapytania w języku SQL, stosując selekcję, sortowanie, projekcję oraz agregowanie danych • **[R: 13]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 15]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** analizuje powiązania I wyciąga wnioski
15	**Interaktywne raporty (także infografiki)**	Wykorzystywanie wykresów przestawnych. Tworzenie infografiki. Wizualizacja danych z wykorzystaniem	**2**	• **[P]** filtruje dane • **[R: 18]*** definiuje pojęcie grafiki informacyjnej, wymienia przykłady grafiki narracyjnej i wizualizacji danych • **[R: 18]*** wymienia różne sposoby przedstawiania informacji

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
		filtrowania. Grafika narracyjna i wizualizacja danych. Piktogramy Isotype. Tekst, obraz, barwy i dostosowanie do odbiorców.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wykorzystuje fragmentatory do filtrowania danych • **[R: 18]** projektuje proste poprawne infografiki zawierające uporządkowane informacje • **[R: 18]*** poprawnie projektuje proste infografiki zawierające uporządkowane informacje (chronologicznie, według kategorii, przestrzenne czy hierarchiczne), umiejętnie stosuje tekst i obraz • **[R: 18]*** wymienia, co powoduje wrażenie chaosu na infografice
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy wykresy przestawne na podstawie tabeli przestawnej • **[R: 18]** projektuje infografiki, umiejętnie stosując tekst i obraz, wykazuje się przy tym znajomością doboru barw i funkcji koloru, zwraca uwagę na dostosowanie treści do odbiorców • **[R: 18]*** tworzy infografikę z wykorzystaniem języka piktogramów Isotype • **[R: 18]*** przy projektowaniu świadomie dobiera barwy i wykorzystuje funkcje kolorów • **[R: 18]*** w swoich projektach zwraca uwagę na dostosowanie treści do odbiorców
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** przygotowuje raport w postaci dashboard • **[P]** dba o czytelność danych i ogólną kompozycję raportu • **[R: 18]** tworzy infografiki dostosowane do odbiorców, wykazując się dużymi umiejętnościami korzystania z narzędzi graficznych • **[R: 18]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy wizualizacje różnych raportów • **[R: 18]** tworzy infografiki, korzystając z zaawansowanych narzędzi graficznych • **[R: 18]*** wykazuje się kreatywnością, tworząc infografiki dotyczące globalnych problemów współczesnego świata, lokalnych, szkolnej społeczności czy też środowisk młodzieżowych

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
Grafika 3D				
16	**Podstawy edycji grafiki trójwymiarowej**	Praca w środowisku 3D. Tworzenie modeli z podanych kształtów. Przesuwanie, obracanie i wyrównywanie obiektów.	**2**	• **[P]** z pomocą pracuje w programie online do modelowania 3D
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie pracuje w programie online do modelowania 3D
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** tworzy proste modele, skaluje je i obraca • **[P]** wycina otwory w obiekcie
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** stosuje wyrównywanie i grupowanie do tworzenia modeli 3D
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** sprawnie tworzy zaawansowane modele 3D
17	**Kompozycje z brył**	Zapisywanie projektów w formatach do druku 3D. Stosowanie duplikowania. Samodzielna nauka projektowania.	**2**	• **[P]** z pomocą projektuje modele 3D według zadanego wzoru
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie projektuje modele 3D według zadanego wzoru • **[P]** wykorzystuje przesunięcia, skalowanie i obroty do projektowania modeli 3D
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** korzysta z samouczków do tworzenia nowych projektów
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** sprawnie tworzy nowe modele 3D • **[P]** korzysta z operacji duplikowania
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** sprawnie tworzy złożone modele 3D
18	**Od projektu do wydruku 3D**	Drukowanie w 3D. Projektowanie własnych wzorów. Włączanie	**2**	• **[P]** z pomocą przygotowuje model do wydruku
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie przygotowuje model do wydruku

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
		gotowych elementów.	**4**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** wybiera filament do drukowania
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** drukuje model
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[P]** samodzielnie przygotowuje zaawansowane modele 3D do wydruku
Uzupełnienie zakresu rozszerzonego • Algorytmika i dynamiczne struktury danych				
19	**Wspólne umiejętności algorytmiczne i programistyczne**	Dobór typów i struktur danych. Funkcje, parametry, pliki, złożoność i optymalizacja. Programowanie strukturalne oraz projektowanie zstępujące i wstępujące. Kryteria wspólne dla tematów programistycznych rozszerzenia.	**2**	• **[R: OG]** pisze programy o niewielkim stopniu trudności • **[R: 1/2/3/4]** definiuje pojęcie dynamicznej struktury danych • **[R: 1/2/3/4]** definiuje dynamiczne struktury danych takie jak: stos, kolejka, lista, vector • **[R: OG]** definiuje programowanie strukturalne *Kryterium pochodzi z wymagań na oceny; programowanie strukturalne nie ma osobnego tematu w dołączonym rozkładzie.*
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 1/2/3/4]** wyróżnia operacje, które można wykonywać na dynamicznych strukturach danych (stosie, kolejce, liście, typie vector) • **[R: 1/2/3/4]** omawia zastosowanie dynamicznych struktur danych na różnych przykładach • **[R: OG]** wyjaśnia różnicę między przekazywaniem parametrów do funkcji przez wartość i przez referencję • **[R: OG]** wykorzystuje pliki tekstowe do wczytywania danych i zapisywania wyników • **[R: OG]** wyjaśnia, na czym polegają metoda zstępująca i metoda wstępująca *Kryterium pochodzi z wymagań na oceny; programowanie strukturalne nie ma osobnego tematu w dołączonym rozkładzie.*
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: OG]** pisze programy o różnym stopniu trudności, szacuje ich efektywność • **[R: OG]** dobiera typy danych do rozwiązania problemu

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: OG]** charakteryzuje sytuacje algorytmiczne, proponuje sposoby ich rozwiązania • **[R: OG]** pisze programy o podwyższonym stopniu trudności: rozwiązuje zadania oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: OG]** optymalizuje rozwiązania • **[R: OG]** stosuje zaawansowane funkcje środowiska i języka programowania • **[R: OG]** dobiera struktury danych i metody do rodzaju problemu • **[R: OG]** szacuje złożoność algorytmów
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: OG]** charakteryzuje skomplikowane sytuacje algorytmiczne, proponuje optymalne rozwiązanie sytuacji problemowej z zastosowaniem złożonych struktur danych • **[R: OG]** pisze programy o wysokim stopniu trudności: z olimpiad przedmiotowych, konkursów informatycznych • **[R: OG]** optymalizuje programy, szacuje ich efektywność
20	**Odwrotna notacja polska (ONP)**	Notacje infiksowa, prefiksowa i sufiksowa. Drzewo wyrażenia. Stos, zamiana na ONP i obliczanie wartości wyrażeń.	**2**	• **[R: 1]** wyjaśnia, co to jest notacja infiksowa, notacja prefiksowa, odwrotna notacja polska, drzewo wyrażenia algebraicznego • **[R: 1]*** definiuje pojęcia: notacja infiksowa, sufiksowa, prefiksowa, drzewo wyrażenia algebraicznego • **[R: 1]*** definiuje pojęcie dynamicznej struktury danych oraz stosu jako przykładu takiej struktury
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 1]** zapisuje wyrażenia algebraiczne bez użycia nawiasów, w tym w postaci odwrotnej notacji polskiej • **[R: 1]** oblicza wartość wyrażenia arytmetycznego zapisanego w odwrotnej notacji polskiej • **[R: 1]*** zapisuje wyrażenia algebraiczne bez użycia nawiasów, w tym w odwrotnej notacji polskiej (ONP) • **[R: 1]*** zamienia zapis wyrażenia algebraicznego z notacji tradycyjnej na ONP i odwrotnie • **[R: 1]*** wymienia przykłady operacji, jakie można wykonać na stosie, używa struktury stos w programach

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 1]*** omawia i implementuje algorytm zamiany wyrażenia algebraicznego z notacji tradycyjnej na ONP • **[R: 1]*** omawia i implementuje algorytm obliczania wartości wyrażenia arytmetycznego zapisanego w ONP z wykorzystaniem rekurencji oraz stosu
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 1]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności: oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku, z arkuszy maturalnych, z konkursów i olimpiad informatycznych oraz ze zbioru zadań CKE • **[R: 1]*** optymalizuje programy, szacuje ich efektywność
21	**Znajdowanie drogi wyjścia z labiryntu**	Kolejka. Przeszukiwanie z nawrotami. Iteracja i rekurencja. Najkrótsza droga wyjścia z labiryntu.	**2**	• **[R: 2]*** omawia kolejkę jako kolejny przykład dynamicznej struktury danych i ją deklaruje • **[R: 2]*** definiuje pojęcie manipulator strumienia
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 2]** omawia algorytmy znajdowania wyjścia z labiryntu z wykorzystaniem iteracji i rekurencji • **[R: 2]*** wymienia przykładowe operacje na kolejce i je stosuje • **[R: 2]*** wyjaśnia algorytm przeszukiwania z nawrotami • **[R: 2]*** omawia algorytm znajdowania wyjścia z labiryntu z wykorzystaniem rekurencji
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 2]*** stosuje kolejkę w iteracyjnym algorytmie znajdującym najkrótszą drogę wyjścia z labiryntu • **[R: 2]*** wskazuje różnice między algorytmami znajdowania wyjścia z labiryntu z wykorzystaniem rekurencji i iteracji

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 2]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 2]*** uzasadnia użycie kolejki w algorytmie wyznaczania najkrótszej drogi wyjścia z labiryntu
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
22	**Wykorzystanie list w rozwiązywaniu problemów**	Listy jedno- i dwukierunkowe oraz cykliczne. Dostęp sekwencyjny. Operacje na dynamicznych strukturach danych.	**2**	• **[R: 3]** wymienia rodzaje list • **[R: 3]*** definiuje pojęcie listy, w tym listy jednokierunkowej, dwukierunkowej, cyklicznej, wyjaśnia, co oznacza sekwencyjny dostęp do danych na liście
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
23	**Grafy. Znajdowanie najkrótszej drogi**	Grafy i ich reprezentacje. Macierz i listy sąsiedztwa. Typ vector. BFS, DFS i algorytm Dijkstry.	**2**	• **[R: 4]** definiuje graf, wymienia elementy i rodzaje grafów, wymienia sposoby reprezentacji grafu (macierz sąsiedztwa, lista sąsiedztwa) • **[R: 4]*** definiuje graf, wymienia elementy składowe grafu i rodzaje grafów • **[R: 4]*** zna sposoby reprezentacji grafu: macierz sąsiedztwa, listy sąsiedztwa
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 4]*** stosuje typ vector do reprezentacji grafu w postaci list sąsiedztwa • **[R: 4]*** omawia algorytm przeszukiwania grafu w głąb (DFS) • **[R: 4]*** omawia algorytm przeszukiwania grafu wszerz (BFS) • **[R: 4]*** wyjaśnia, do czego służy algorytm Dijkstry • **[R: 4]*** stosuje metody dla klasy vector • **[R: 4]*** wczytuje dane do programu z plików tekstowych • **[R: 4]*** definiuje własne nazwy typów zmiennych

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 4]** do przeglądania grafu stosuje algorytm przeszukiwania w głąb (DFS) oraz algorytm przeszukiwania grafu wszerz (BFS) • **[R: 4]** omawia algorytm Dijkstry
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 4]** implementuje algorytmy grafowe – BFS, DFS, algorytm Dijkstry • **[R: 4]*** implementuje algorytmy przeszukiwania grafu w głąb (DFS) oraz przeszukiwania grafu wszerz (BFS) • **[R: 4]*** omawia i implementuje algorytm Dijkstry • **[R: 4]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 4]*** szacuje czasową złożoność algorytmów
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 4]** wykorzystuje poznane algorytmy do rozwiązywania problemów nieomawianych na lekcjach, np. sprawdzanie spójności grafu
Uzupełnienie zakresu rozszerzonego • Algorytmy numeryczne				
24	**Błędy w obliczeniach**	Błąd względny i bezwzględny. Błędy reprezentacji, zaokrąglenia, przybliżenia i obcięcia. Stabilność algorytmu.	**2**	• **[R: 6]** wymienia rodzaje błędów w obliczeniach komputerowych, rozróżnia błąd względny i bezwzględny • **[R: 6]*** rozróżnia pojęcia błąd względny i błąd bezwzględny • **[R: 6]*** omawia przyczyny i rodzaje błędów w obliczeniach komputerowych – błąd reprezentacji, zaokrąglenia, przybliżenia, obcięcia
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 6]** wskazuje różnice między algorytmem stabilnym a algorytmem niestabilnym • **[R: 6]*** znajduje pierwiastki równania kwadratowego algorytmem stabilnym i algorytmem niestabilnym • **[R: 6]*** wskazuje różnice między algorytmem stabilnym i niestabilnym
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 6]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 6]*** optymalizuje programy, stosując algorytmy stabilne oraz unikając błędów w obliczeniach
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
25	**Obliczanie wartości wielomianu**	Algorytm naiwny obliczania wartości wielomianu i schemat Hornera. Szybkie podnoszenie do potęgi.	**2**	• **[R: 7]** znajduje wartość wielomianu algorytmem naiwnym
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 7]** implementuje algorytm obliczający wartość wielomianu z zastosowaniem schematu Hornera • **[R: 7]*** wyjaśnia schemat Hornera • **[R: 7]*** implementuje algorytm obliczający wartość wielomianu algorytmem naiwnym oraz algorytm obliczający wartość wielomianu z zastosowaniem schematu Hornera
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 7]** stosuje schemat Hornera do szybkiego podnoszenia do potęgi • **[R: 7]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
26	**Metody obliczeń przybliżonych**	Bisekcja i metoda Newtona-Raphsona. Miejsca zerowe i	**2**	• **[R: 8]** wie, na czym polegają podstawowe metody obliczeń przybliżonych • **[R: 8]*** wyjaśnia, na czym polegają metody obliczeń przybliżonych

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
		pierwiastek kwadratowy. Metody prostokątów i trapezów wskazane w wymaganiach na oceny.	**3**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 8]** stosuje w algorytmach numerycznych metody: bisekcji, Newtona-Raphsona, trapezów, prostokątów *Metody trapezów i prostokątów wskazano w wymaganiach na ocenę 3; nie wymieniono ich w opisie tematu 8 rozkładu. Zakres do weryfikacji.* • **[R: 8]*** znajduje metodą bisekcji miejsce zerowe funkcji w zadanym przedziale • **[R: 8]*** oblicza pierwiastek kwadratowy metodą bisekcji i metodą Newtona–Raphsona, porównuje obie metody
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 8]*** implementuje algorytmy numeryczne: znajdowania miejsc zerowych funkcji oraz obliczania pierwiastka kwadratowego metodą bisekcji, obliczania pierwiastka kwadratowego metodą Newtona-Raphsona • **[R: 8]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
27	**Fraktale**	Samopodobieństwo i przykłady struktur fraktalnych. Zbiór Cantora, drzewo binarne, płatek Kocha i dywan Sierpińskiego. JavaScript i metoda IFS.	**2**	• **[R: 9]** wyjaśnia, co to jest fraktal, wskazuje przykłady struktur fraktalnych występujących w przyrodzie • **[R: 9]*** wyjaśnia, czym jest fraktal • **[R: 9]*** wskazuje przykłady struktur fraktalnych występujących w przyrodzie
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 9]*** podaje przykłady fraktali (zbiór Cantora, drzewo binarne, płatek Kocha, dywan Sierpińskiego) i wyjaśnia sposób tworzenia tych fraktali
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 9]*** implementuje w języku JavaScript algorytmy generujące fraktale danego stopnia • **[R: 9]*** stosuje metodę IFS do tworzenia fraktali w arkuszu kalkulacyjnym • **[R: 9]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
Uzupełnienie zakresu rozszerzonego • Zaawansowane algorytmy				
28	**Wyszukiwanie wzorca w tekście**	Wyszukiwanie wzorca algorytmem naiwnym. Funkcja haszująca i algorytm Karpa-Rabina. Złożoność czasowa.	**2**	• **[R: 10]*** wyszukuje wzorzec w tekście algorytmem naiwnym • **[R: 10]** rozumie działanie funkcji haszującej • **[R: 10]*** definiuje problem wyszukiwania wzorca w tekście
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 10]** implementuje algorytm naiwny wyszukiwania wzorca w tekście
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 10]** omawia algorytm Karpa-Rabina do wyszukiwania wzorca w tekście z zastosowaniem funkcji haszującej
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 10]** stosuje funkcję haszującą oraz algorytm Karpa-Rabina w programach wyszukujących wzorzec w tekście • **[R: 10]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku • **[R: 10]*** ocenia czasową złożoność obliczeniową algorytmów
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
29	**Szyfrowanie kluczem publicznym. Algorytm RSA**	Kryptografia symetryczna i asymetryczna. Klucz publiczny i prywatny. Generowanie kluczy, szyfrowanie i deszyfrowanie RSA.	**2**	• **[R: 11]** wskazuje różnice między kryptografią symetryczną i kryptografią asymetryczną, definiuje pojęcia klucz publiczny i klucz prywatny • **[R: 11]*** wyjaśnia, do czego służy algorytm RSA, i wyróżnia główne etapy tego algorytmu (generowanie kluczy, szyfrowanie z kluczem publicznym oraz deszyfrowanie z kluczem prywatnym) • **[R: 11]*** wskazuje różnice między kryptografią symetryczną i kryptografią asymetryczną, definiuje pojęcia klucz prywatny i klucz publiczny
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 11]** wyjaśnia, jak generuje się klucze publiczny i prywatny oraz szyfruje i deszyfruje informacje w algorytmie RSA • **[R: 11]*** wyjaśnia, jak generuje się klucze publiczny i prywatny oraz jak wykorzystuje się je do szyfrowania i deszyfrowania informacji w algorytmie RSA
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 11]*** pisze program generujący klucz prywatny i klucz publiczny w algorytmie RSA
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: 11]*** pisze programy szyfrujące i deszyfrujące informacje w algorytmie RSA • **[R: 11]*** wykonuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, oznaczone trzema gwiazdkami w podręczniku
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
Projekty rozszerzone				
30	**Pułapki cyfrowego świata**	Projekt o pułapkach cyfrowego świata. Dokumentacja, spotkania online i dyskusja panelowa. Role moderatora i eksperta. Wspólne kryteria realizacji	**2**	• **[R: P1/P2]** uczestniczy w realizacji projektu zespołowego, wykonując powierzone mu zadania o niewielkim stopniu trudności. • **[R: P1]*** wie, czym jest dyskusja panelowa
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P1/P2]** uczestniczy w realizacji projektu zespołowego, wykonując powierzone mu zadania.

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
		projektów.	**4**	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P1]** uczestniczy w realizacji projektu zespołowego na wszystkich jego etapach, bierze czynny udział w tworzeniu dokumentacji projektowej oraz dyskusji panelowej. • **[R: P1]*** wyjaśnia, czym jest dokumentacja projektu, bierze czynny udział w jej tworzeniu
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P1]** w dyskusji panelowej przyjmuje rolę moderatora. • **[R: P1]*** aktywnie uczestniczy w realizacji projektu, wykorzystując specjalistyczne narzędzia do gromadzenia, opracowania i prezentacji danych oraz prowadzenia spotkań online
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P1]** w dyskusjach panelowych przyjmuje funkcję eksperta. • **[R: P1]*** przyjmuje funkcję eksperta lub moderatora
31	**Analiza postępu technologicznego w ostatnich latach**	Analiza trendów technologicznych i badania ankietowe. Narzędzia pracy zespołowej, analiza wyników i prezentacja. Wspólne kryteria realizacji projektów: temat 30.	**2**	Zna zastosowanie Formularzy Google i Microsoft Forms
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P2]*** przeprowadza badania ankietowe, wykorzystując formularze online (np. Formularze Google, Microsoft Forms) albo kontakt bezpośredni (pytania otwarte)
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P2]*** wyjaśnia, czym jest dokumentacja projektu, bierze czynny udział w jej tworzeniu • **[R: P2]*** analizuje trendy popularności wybranych technologii, wykorzystując np. Google Trends • **[R: P2]*** aktywnie uczestniczy w realizacji projektu, wykorzystując popularne narzędzia do pracy zespołowej (MS Teams, Google Workspace) oraz do gromadzenia i analizy wyników (arkusze kalkulacyjne)
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*

Nr tematu	Temat lekcji	Omawiane zagadnienia	Ocena	Zgodnie z wymaganiami uczeń
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: P2]*** opracowując złożone problemy, posługuje się aplikacjami w stopniu zaawansowanym
Kryteria źródłowe wymagające weryfikacji lub uzgodnienia				
32	**Algorytmy geometryczne wymagające weryfikacji zakresu**	Własności geometryczne, macierze i reguła Sarrusa. Kryteria występują w wymaganiach na oceny 4 i 5, lecz bez osobnego tematu w dołączonym rozkładzie rozszerzenia. Zachowano je do weryfikacji zakresu.	**2**	Brak odrębnego kryterium w źródle.
			3	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*
			4	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: OG]** w algorytmach badających własności geometryczne wykorzystuje macierz oraz regułę Sarrusa do obliczania wyznacznika macierzy *Do weryfikacji: kryterium obecne w wymaganiach na oceny, bez odpowiadającego mu tematu w rozkładzie materiału.*
			5	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.* • **[R: OG]** implementuje algorytmy badające własności geometryczne *Do weryfikacji: kryterium obecne w wymaganiach na oceny, bez odpowiadającego mu tematu w rozkładzie materiału.*
			6	*Spełnia kryteria ocen niższych w danym zakresie.*