

Informatyka dla szkoły ponadpodstawowej.

Zakres rozszerzony. Klasa IV

**Opis założonych osiągnięć ucznia – przykłady wymagań na poszczególne oceny
szkolne dla klasy IV**

Krzysztof Hamryszczak

| I. Bazy danych | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| 1. Jak gromadzić informacje, czyli komputerowe bazy danych | <ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady baz danych, z których korzysta np. w swoim telefonie; – definiuje pojęcie bazy danych. | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia wszystkie elementy bazy danych opisane w podręczniku. | <ul style="list-style-type: none"> – omawia przeznaczenie poszczególnych elementów bazy danych. | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie opisuje czynności występujące w trakcie projektowania bazy danych. | <ul style="list-style-type: none"> – opisuje zależności między poszczególnymi elementami bazy danych. |
| 2. Tabele i formularze, czyli jak utworzyć bazę danych | <ul style="list-style-type: none"> – wymienia przykładowe dane, jakie powinna zawierać baza uczestników projektu. | <ul style="list-style-type: none"> – uzasadnia wybór danych dla bazy uczestników projektu; – na podstawie podręcznika tworzy tabele bazy danych zgodnie z danymi zdefiniowanymi dla uczestników projektu; – rozumie znaczenie tabel w bazie danych. | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie tworzy kolejne tabele projektu; – korzystając z kreatora odnośników, tworzy je dla pól tabeli, wybierając je spośród wskazanych w podręczniku; – umieszcza dane w tabelach; – omawia znaczenie klucza; – prawidłowo posługuje się pojęciami związanymi z bazami danych. | <ul style="list-style-type: none"> – tworzy klucze; – tworzy odnośniki dla pól tabel; – tworzy formularze. | <ul style="list-style-type: none"> – czynności opisane dla Access wykonuje także w innym systemie baz danych (np. LibreOffice Base). |
| 3. Relacje i pytania, czyli jak uczynić bazę użyteczną | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie relacji między tabelami bazy. | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnice między rodzajami relacji. | <ul style="list-style-type: none"> – tworzy klucz zewnętrzny; – używa kreatora relacji między tabelami; – wypełnia pola tabel powiązanych za pomocą kreatora; – tworzy relacje za pomocą narzędzia Relacje na podstawie opisu w podręczniku. | <ul style="list-style-type: none"> – tworzy relacje za pośrednictwem kreatora i narzędzia Relacje; – tłumaczy sens tworzenia relacji i efekt ich działania w przykładzie z ćwiczeń. | <ul style="list-style-type: none"> – czynności opisane dla Access wykonuje także w innym systemie baz danych (np. LibreOffice Base). |
| 4. Kto pyta, nie błądzi, czyli jak korzystać z baz danych Access | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>kwerenda</i>; | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika tworzy kwerendę, używając kreatora; | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie tworzy kwerendę, używając kreatora; | <ul style="list-style-type: none"> – planuje kwerendę i ją opracowuje; | <ul style="list-style-type: none"> – czynności opisane dla Access wykonuje także w innym systemie baz |

| | | | | | |
|---|--|---|---|--|--|
| | – wyjaśnia, na czym polega filtrowanie w informatyce. | – na podstawie podręcznika lub tutoriali modyfikuje kwerendę, dodając filtrowanie; – na podstawie podręcznika lub tutoriali sortuje dane i tworzy raport za pomocą kreatora. | – samodzielnie modyfikuje kwerendę, dodając filtrowanie; – samodzielnie sortuje dane i tworzy raport za pomocą kreatora. | – prawidłowo decyduje o wyborze filtrowania, sposobie sortowania i raportowania; – wykonuje eksport tabel do innych formatów (np. Excel). | danych (np. LibreOffice Base). |
| 5. Formularze, czyli ułatwiamy sobie wprowadzenie informacji do bazy danych | – z pomocą nauczyciela omawia przykład zamieszczony w podręczniku. | – wymienia nazwy różnych rodzajów formularzy i na podstawie podręcznika omawia ich cechy i zastosowanie; – na podstawie opisów tworzy różne rodzaje formularzy za pomocą kreatora. | – przy tworzeniu formularzy korzysta z różnych rodzajów list. | – konstruuje formularze z widoku projektu, wykorzystując formaty; – używa przycisków nawigacyjnych w formularzu. | – czynności opisane dla Access wykonuje także w innym systemie baz danych (np. LibreOffice Base). |
| 6. Czy to możliwe, czyli baza danych w arkuszu Excel | – omawia analogie w tworzeniu tabel w Access i Excel. | – na podstawie podręcznika lub tutoriali tworzy w Excelu tabele z nagłówkami; – na podstawie podręcznika lub tutoriali używa formularzy do wprowadzania danych do tabel; – na podstawie podręcznika lub tutoriali tworzy listę rozwijaną. | – samodzielnie tworzy w Excelu tabele z nagłówkami; – samodzielnie używa formularzy do wprowadzania danych do tabel; – samodzielnie tworzy listę rozwijaną; – stosuje sortowanie według wskazanych kryteriów; – wstawia narzędzia do paska Szybki dostęp. | – planuje i wykonuje czynności tworzenia bazy w Excelu; – dobiera kryteria sortowania; – przenosi tabele z bazy danych do Excela. | – czynności opisane dla Excela wykonuje także w innym arkuszu (np. LibreOffice Calc). |
| 7. Wiedza w sieci, czyli internet mądrych ludzi | – wyszukuje informacje w domyślnej wyszukiwarce przeglądarki internetowej; | – na podstawie podręcznika zmienia domyślną wyszukiwarkę w przeglądarce Firefox; – na podstawie podręcznika uszczegółowia dane | – uzasadnia celowość korzystania z różnych wyszukiwarek; – pozyskuje informacje z baz danych, takich jak europeana.eu; | – planuje użycie odpowiedniej wyszukiwarki; – wybiera bazę danych do wyszukiwania konkretnych informacji; | – omawia cechy różnych wyszukiwarek internetowych i ocenia ich przydatność do konkretnego zadania. |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| | – omawia znaczenie zachowania praw autorskich i podstawy licencji CC. | w wyszukiwarce w celu zwiększenia prawdopodobieństwa dotarcia do szukanej informacji; – na podstawie podręcznika wyszukuje za pomocą obrazu. | – tłumaczy podstawy i cel działania botów indeksujących; – tłumaczy na przykładzie konieczność uszczegółowienia zapytań do wyszukiwarki; – korzysta z zaawansowanych opcji wyszukiwarek; – ocenia wiarygodność źródeł, wymieniając świadczące o niej cechy. | – trafnie dobiera słowa kluczowe, zarówno w opcjach głównych, jak i zaawansowanych wyszukiwarek; – zmienia wyszukiwarki domyślne w różnych przeglądarkach internetowych. | |
| 8. Wirtualne serwery, czyli instalujemy Apache | – omawia pojęcie <i>serwer</i> ; – uruchamia środowisko XAMP. | – na podstawie podręcznika i doświadczeń z poprzednich lekcji instaluje i uruchamia środowisko XAMP. | – samodzielnie instaluje środowisko XAMP, wybierając wskazane komponenty; – omawia zawartość XAMP i jego zastosowanie. | – decyduje o wyborze komponentów na podstawie informacji o późniejszym wykorzystaniu XAMP. | – instaluje i korzysta także z innych środowisk symulujących działanie serwera oraz omawia ich cechy. |
| 9. Język zapytań, czyli poznajemy język SQL | – wyjaśnia, do czego służy język SQL. | – na podstawie podręcznika wymienia i krótko charakteryzuje podstawowe elementy składni SQL – DML, DDL, DCL, DQL; – na podstawie podręcznika lub innych publikacji omawia typy danych języka SQL. | – na podstawie podręcznika omawia podstawowe elementy składni SQL; – omawia przeznaczenie niektórych typów danych wykorzystywanych w MySQL. | – samodzielnie charakteryzuje podstawowe elementy składni SQL. | – omawia nieopisane w podręczniku elementy składni SQL. |
| 10. Zadajemy pytania, czyli kwerendy w języku SQL | – na podstawie wiedzy z poprzednich lekcji omawia definicję i zastosowanie kwerendy; – na podstawie podręcznika uruchamia | – na podstawie podręcznika omawia definicję MySQL jako otwarto-źródłowego systemu zarządzania bazami danych; | – na podstawie podręcznika wykonuje ćwiczenie i wyjaśnia poszczególne etapy tworzenia zapytań; | – samodzielnie tworzy bazę i zapytania w języku SQL; – samodzielnie korzysta z MySQL. | – samodzielnie tworzy programy w SQL inne niż w przykładach podanych w podręczniku. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | <p>elementy XAMP niezbędne do korzystania z bazy danych;</p> <p>– przy pomocy nauczyciela i na podstawie opisu wykonuje ćwiczenia z podręcznika;</p> <p>– na podstawie podręcznika lub innych źródeł omawia różnicę między SQL a MySQL.</p> | <p>– na podstawie podręcznika uruchamia phpMyAdmin i jego narzędzia z pakietu XAMP;</p> <p>– na podstawie podręcznika i z niewielką pomocą nauczyciela tworzy nową bazę i tabele w MySQL;</p> <p>– na podstawie podręcznika i z niewielką pomocą nauczyciela tworzy zapytania w SQL.</p> | <p>– omawia przykładowy kod tworzenia tabeli w SQL;</p> <p>– na podstawie tabeli omawia operatory wykorzystywane podczas wyszukiwania informacji w bazie.</p> | | |
| 11. Więcej pytań, czyli jeszcze o kwerendach w języku SQL | <p>– uruchamia w XAMP przykładowe programy SQL z podręcznika lub przedstawione przez nauczyciela.</p> | <p>– na podstawie podręcznika omawia składnię polecenia SELECT;</p> <p>– na podstawie podręcznika omawia działanie klauzuli WHERE i operatorów logicznych;</p> <p>– na podstawie podręcznika omawia efekt łączenia tabel w celu wyszukiwania informacji;</p> <p>– na podstawie podręcznika analizuje umieszczone w nim przykłady w SQL.</p> | <p>– samodzielnie omawia składnię polecenia SELECT;</p> <p>– samodzielnie omawia działanie klauzuli WHERE i operatorów logicznych;</p> <p>– samodzielnie omawia efekt łączenia tabel w celu wyszukiwania informacji;</p> <p>– samodzielnie analizuje umieszczone w podręczniku przykłady w SQL;</p> <p>– sporadycznie korzystając ze źródeł wiedzy, wykonuje ćwiczenia z podręcznika.</p> | <p>– wykorzystuje zapytanie SELECT i operatory logiczne podczas tworzenia zapytań;</p> <p>– łączy tabele w celu przeszukania większej ich liczby;</p> <p>– wyjaśnia, jak szukać informacji w tabelach niepołączonych ze sobą.</p> | <p>– operuje MySQL i układa programy w SQL w przykładach innych niż poznane w trakcie lekcji.</p> |
| 12. Podzapytania, czyli instrukcje modyfikujące dane w języku SQL | <p>– na podstawie podręcznika wyjaśnia pojęcie <i>podzapytania</i>.</p> | <p>– wyjaśnia pojęcie <i>podzapytania</i>;</p> <p>– na podstawie podręcznika omawia znaczenie podzapytań.</p> | <p>– na podstawie podręcznika wykonuje opisane w nim ćwiczenie;</p> <p>– wyjaśnia istotę podzapytań wierszowych i skorelowanych;</p> | <p>– układa programy podzapytań w SQL do przykładów z podręcznika lub podanych przez nauczyciela.</p> | <p>– samodzielnie układa programy podzapytań w SQL.</p> |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia istotę podzapytań o charakterze tabeli tymczasowej; – omawia przykłady programów SQL realizujących podzapytania. | | |
| 13. Modyfikacje, czyli zarządzanie bazą danych | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie poleceń: UPDATE, ALERT TABLE, DELETE, DELETE FROM. | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika omawia składnię poleceń: UPDATE, ALERT TABLE, DELETE, DELETE FROM. | <ul style="list-style-type: none"> – z pomocą nauczyciela lub na podstawie podręcznika modyfikuje elementy bazy danych. | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie, według zaleceń modyfikuje elementy (zmienia strukturę, usuwa rekordy, tabele) i strukturę bazy danych. | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie określa zakres modyfikacji bazy ze względu na zaistniałe potrzeby i modyfikuje elementy i strukturę bazy danych. |
| 14. Bezpieczeństwo bazy, czyli tworzymy kopie zapasowe | <ul style="list-style-type: none"> – omawia zasady dbania o bezpieczeństwo baz danych; – podaje, czym jest kopia zapasowa. | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika omawia istotę najczęściej spotykanych ataków na bazę (pasywne i aktywne); – wymienia zasady, jakimi powinien się kierować administrator bazy w celu zabezpieczenia jej przed nieuprawnionym dostępem lub skasowaniem danych. | <ul style="list-style-type: none"> – omawia na przykładach definicje ataków pasywnych i aktywnych; – omawia zasady, jakimi powinien się kierować administrator bazy w celu zabezpieczenia jej przed nieuprawnionym dostępem lub skasowaniem danych; – omawia działanie poleceń: CHECK TABLE, REPAIR TABLE, RESET MASTER, PURGE MASTER, SHOW BINLOG EVENTS; – omawia składnię poleceń do odzyskiwania danych z kopii bezpieczeństwa. | <ul style="list-style-type: none"> – tworzy kopię bezpieczeństwa, używając odpowiednich poleceń; – wyjaśnia pojęcie przyrostowej kopii bezpieczeństwa; – odzyskuje dane z kopii bezpieczeństwa. | <ul style="list-style-type: none"> – planuje zabezpieczenie bazy danych. |
| II. Wykorzystanie algorytmów w rozwiązywaniu problemów i programowaniu | | | | | |
| Jak to zapisać, czyli zamiana systemów liczbowych z | <ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje liczby szesnastkowe i ósemkowe | <ul style="list-style-type: none"> – na przykładzie z podręcznika omawia działanie algorytmów | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie opisu i algorytmów z podręcznika układa | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie układa programy (funkcje) | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie układa uniwersalne programy oparte o funkcje |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| ósemkowego na szesnastkowy | – wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe | zamiany postaci liczby dziesiętnej na ósemkową, dziesiętnej na szesnastkową i ósemkowej na szesnastkową – na przykładzie z podręcznika omawia działanie funkcji zamieniających postaci liczb | funkcje zamieniające prezentację liczb z dziesiętnej na ósemkową i szesnastkową oraz z ósemkowej na szesnastkową | zamieniające prezentacje liczb – układa programy wykorzystujące funkcje zamieniające prezentacje liczb | zamieniające prezentacje liczb na wiele postaci |
| Mniej lub więcej ósemek, czyli dodawanie i odejmowanie w systemie ósemkowym | – wskazuje podobieństwo pomiędzy pisemnym dodawaniem i odejmowaniem liczb dziesiętnych i liczb ósemkowych | – na podstawie podręcznika omawia algorytm dodawania i odejmowania liczb ósemkowych | – na podstawie algorytmu i przykładu z podręcznika układa program dodający lub odejmujący liczby w postaci ósemkowej | – samodzielnie układa funkcjonalny program dodający i odejmujący liczby podane w systemie ósemkowym | – samodzielnie opracowuje program typu kalkulator wykonujący dodawanie lub odejmowanie liczb w systemach ósemkowym, szesnastkowym i dziesiętnym, wyświetlając wyniki w każdym z nich |
| Iloczyn i iloraz oktalny, czyli mnożenie i dzielenie w systemie ósemkowym | – wskazuje podobieństwo pomiędzy pisemnym mnożeniem i dzieleniem liczb dziesiętnych i liczb ósemkowych | – na podstawie podręcznika omawia algorytm mnożenia i dzielenia liczb ósemkowych | – na podstawie algorytmu i przykładu z podręcznika układa program mnożący lub dzielący liczby w postaci ósemkowej | – samodzielnie układa funkcjonalny program mnożący i dzielący liczby podane w systemie ósemkowym | – samodzielnie opracowuje program typu kalkulator wykonujący cztery podstawowe działania w systemach ósemkowym, szesnastkowym i dziesiętnym, wyświetlając wyniki w każdym z nich |

| | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|
| Nie tylko dwójkowy i dziesiętny, czyli suma i różnica w systemie innym niż dziesiętnym | <ul style="list-style-type: none"> – wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe – umie przedstawić liczbę w dowolnym systemie pozycyjnym, np. siódmkowym | – formułuje ogólną zasadę budowy pozycyjnych systemów liczbowych | – omawia ogólne wzory podane w podręczniku dotyczące dodawania i odejmowania liczb w systemach pozycyjnych | – układa algorytm na podstawie wzorów z podręcznika dodający lub odejmujący liczby w dowolnym liczbowym systemie pozycyjnym | – układa program dodający lub odejmujący liczby w dowolnym liczbowym systemie pozycyjnym |
| Iloczyn i iloraz w systemie innym niż dziesiętnym, czyli wielokrotności w systemach pozycyjnych | <ul style="list-style-type: none"> – wie, jak są zbudowane pozycyjne systemy liczbowe – na podstawie wiedzy z poprzedniej lekcji i podręcznika formułuje zasady mnożenia i dzielenia liczb w różnych systemach liczbowych | – umie utworzyć tabliczkę mnożenia w dowolnym systemie pozycyjnym, opierając się na przykładzie z podręcznika | – formułuje algorytm w postaci listy kroków, dzielący i mnożący liczby w dowolnym pozycyjnym systemie liczbowym | – układa program dzielący i mnożący liczby w dowolnym pozycyjnym systemie liczbowym | – modyfikuje wcześniej ułożony program typu kalkulator, dodając do niego inne liczbowe systemy pozycyjne |
| Wyciąganie elementów z listy, czyli znajdowanie najdłuższego spójnego podciągu niemalejącego | – na podstawie podręcznika objaśnia pojęcie najdłuższego podciągu rosnącego | – samodzielnie odnajduje najdłuższy podciąg rosnący w przykładowym ciągu | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie bada, czy dany podciąg jest najdłuższym podciągiem rosnącym danego ciągu – tworzy algorytm sprawdzania, czy dany podciąg jest rosnący – omawia algorytm wyszukiujący najdłuższy podciąg rosnący | – samodzielnie tworzy algorytm wyszukiujący najdłuższy podciąg rosnący i omawia istotę jego działania | – układa program wyszukiujący w zbiorze najdłuższy podciąg rosnący |
| Elementy występujące kolejno po sobie, czyli znajdowanie najdłuższego spójnego | – na podstawie podręcznika objaśnia pojęcie najdłuższego | – samodzielnie odnajduje najdłuższy spójny podciąg o | – na podstawie podręcznika omawia metodę naiwną lub z zastosowaniem sum | – samodzielnie tworzy algorytm i program wyszukiujący najdłuższy spójny | – samodzielnie układa programy dla obu metod |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|---|
| podciągu o największej sumie | spójnego podciągu o największej sumie | największej sumie w podanym ciągu – omawia istotę metody naiwnej – na podstawie opisu z podręcznika objaśnia istotę sum prefiksowych | prefiksowych wyszukiwania najdłuższego spójnego podciągu o największej sumie | podciąg o największej sumie na podstawie metody naiwnej lub stosując sumy prefiksowe | |
| Ta sama kolejność, czyli szukanie najdłuższego wspólnego podciągu | – omawia istotę metod opartych na rekurencji – umie znaleźć w przykładzie najdłuższy wspólny podciąg | – samodzielnie odnajduje najdłuższy wspólny podciąg dla przykładowych ciągów – na podstawie podręcznika omawia algorytm dynamiczny i oparty na rekurencji rozwiązujący problem odnajdowania najdłuższego wspólnego podciągu | – samodzielnie bada, czy dany podciąg jest najdłuższym wspólnym podciągiem dwóch ciągów – na podstawie podręcznika omawia zastosowanie metody rekurencyjnej i dynamicznej | – układa program wyszukujący NWP metodą rekurencyjną | – układa programy, stosując obie metody – rekurencyjną i dynamiczną |
| Z której strony, czyli położenia punktów względem prostej | – określa położenie punktu na płaszczyźnie dla przykładowych danych – umie w układzie współrzędnych wykreślić prostą podaną wzorem | – samodzielnie określa definicje dotyczące punktów i prostych w układzie w spólrzędnych dotyczące ich wzajemnego położenia | – na podstawie podręcznika tłumaczy wzory opisujące wzajemne położenie punktów i prostych na płaszczyźnie | – samodzielnie omawia na przykładach zależności pomiędzy prostymi a punktami na płaszczyźnie | – określa metody badania wzajemnego położenia punktów i prostych w przestrzeni trójwymiarowej |
| Algorytmy badające własności geometryczne, czyli przynależności punktu do odcinka | – określa położenie punktu na płaszczyźnie dla przykładowych danych – umie wykreślić odcinek w układzie współrzędnych na | – samodzielnie określa definicje dotyczące punktów i odcinków w układzie w spólrzędnych dotyczące ich wzajemnego położenia | – na podstawie podręcznika tłumaczy wzory opisujące wzajemne położenie punktów i odcinków na płaszczyźnie | – samodzielnie układa algorytm i program badający przynależność punktu do odcinka na płaszczyźnie | – układa program badający przynależność punktu do odcinka w przestrzeni trójwymiarowej |

| | | | | | |
|---|--|---|---|---|---|
| | podstawie podanych danych | | – na podstawie podręcznika tłumaczy działanie algorytmu i programu badającego przynależność punktu do odcinka na płaszczyźnie | | |
| Skrzyżowanie dróg, czyli badanie przecinania się odcinków | <ul style="list-style-type: none"> – umie wskazać na płaszczyźnie punkt przecięcia odcinków i określić jego współrzędne – objaśnia różne możliwe przypadki przecięcia się odcinków | – na podstawie podręcznika lub z pomocą nauczyciela objaśnia pojęcie iloczynu wektorowego | <ul style="list-style-type: none"> – objaśnia warunki, jakie muszą spełniać odcinki, by można było powiedzieć, że się przecinają na płaszczyźnie – na podstawie podręcznika omawia algorytm badający przecinanie się odcinków | – samodzielnie układa algorytm badający przecinanie się odcinków w postaci pseudokodu | – układa program badający przecinanie się odcinków |
| Wewnątrz czy na zewnątrz, czyli badanie przynależności punktu do trójkąta | <ul style="list-style-type: none"> – definiuje trójkąt jako figurę geometryczną umieszczoną na płaszczyźnie – definiuje figurę geometryczną wypukłą | – na podstawie podręcznika omawia metodę polegającą na podziale trójkąta na trzy trójkąty | – na podstawie podręcznika objaśnia działanie algorytmu badającego przynależność punktu do wnętrza trójkąta na płaszczyźnie | – samodzielnie układa algorytm w postaci pseudokodu badający przynależność punktu do wnętrza trójkąta | – samodzielnie układa program badający przynależność punktu do wnętrza trójkąta |
| Wyznaczanie pola ograniczonego wykresem funkcji, czyli całkowanie numeryczne metodą prostokątów | – na podstawie podręcznika objaśnia definicję całki oznaczonej i nieoznaczonej w kontekście obliczania pola ograniczonego wykresem funkcji w danym przedziale | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika omawia istotę metody prostokątów – omawia różnice pomiędzy metodą prostokątów z nadmiarem i z niedomiarem | – objaśnia algorytm opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów | – samodzielnie układa opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów | – samodzielnie układa program obliczający pole obszaru ograniczonego funkcją metodą prostokątów |

| | | | | | |
|--|---|---|--|--|--|
| Wyznaczanie pola ograniczonego wykresem funkcji, czyli całkowanie numeryczne metodą trapezów | – na podstawie podręcznika objaśnia definicję całki oznaczonej i nieoznaczonej w kontekście obliczania pola ograniczonego wykresem funkcji w danym przedziale i wskazuje na ilustracji w podręczniku różnice pomiędzy metodą prostokątów a trapezów | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody prostokątów – omawia różnice pomiędzy metodą prostokątów a trapezów | – objaśnia algorytm opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów | – samodzielnie układa opisujący metodę obliczania pola obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów | – samodzielnie układa program obliczający pole obszaru ograniczonego funkcją metodą trapezów |
| Znajdowanie elementów w zbiorze, czyli wyszukiwanie liniowe | – omawia istotę metody naiwnej w zastosowaniu do wyszukiwania elementów w zbiorze | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody wyszukiwania liniowego | – omawia algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania liniowego – tworzy algorytm dla metody naiwnej | – samodzielnie tworzy algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania liniowego | – układa program dla metody liniowej |
| Szukanie połówek, czyli wyszukiwanie elementów poprzez połowienie | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody wyszukiwania przez połowienie i podaje przykłady | – omawia istotę sortowania i jej znaczenie w metodzie szukania elementów metodą binarną (połowienie) | – omawia algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania binarnego | – samodzielnie tworzy algorytm w postaci pseudokodu wyszukiwania binarnego | – układa program dla metody wyszukiwania binarnego |
| Ustawianie kart, czyli sortowanie przez wstawianie | – na podstawie podręcznika lub innych wiarygodnych źródeł omawia istotę sortowania „przez wstawianie” | – na podstawie podręcznika lub innych wiarygodnych źródeł analizuje działanie algorytmu sortowania bąbelkowego w postaci listy kroków i schematu „przez wstawianie” | – samodzielnie na przykładzie omawia istotę metody sortowania „przez wstawianie” – omawia działanie przykładowego algorytmu opartego na | – samodzielnie układa algorytm sortowania „przez wstawianie” w postaci listy kroków i schematu blokowego – samodzielnie weryfikuje poprawność działania programu na przykładach | – samodzielnie układa program sortujący metodą „przez wstawianie” w innym języku niż C++, np. Java |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| | | – analizuje przykład sprawdzający poprawność działania algorytmu | metodzie sortowania „przez wstawianie” – sprawdza działanie algorytmu na przykładach | | |
| Reguła fałsi, czyli przybliżone rozwiązywanie równań | – omawia zagadnienie określoności i ciągłości funkcji | – na podstawie podręcznika omawia istotę metody fałsi w kontekście szukania miejsca zerowego funkcji – omawia znaczenie twierdzenie Talesa w obliczaniu miejsca zerowego funkcji | – samodzielnie na przykładzie omawia istotę metody fałsi do obliczania miejsca zerowego funkcji – omawia działanie przykładowego algorytmu opartego na metodzie fałsi – sprawdza działanie algorytmu na przykładach | – samodzielnie układa algorytm znajdowania miejsca zerowego funkcji metoda fałsi | – układa program znajdowania miejsca zerowego funkcji metoda fałsi |
| Geometria obliczeniowa, czyli sprawdzanie przynależności punktu do wielokąta wypukłego | – omawia różnice między figurami wypukłymi a wklęsłymi | – omawia na przykładzie pojęcie przynależności punktu do figury wypukłej i wklęsłej | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu badania przynależności punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego | – samodzielnie układa i omawia algorytm badania przynależności punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego | – układa program badający przynależność punktu do wielokąta wypukłego i wklęsłego |
| Algorytm wyszukiwający, czyli liniowe przeszukiwanie ciągu w poszukiwaniu żadanego elementu z wykorzystaniem wartownika | – omawia zagadnienie i specyfikę algorytmu naiwnego – na podstawie podręcznika omawia pojęcie przestrzeni poszukiwań | – na podstawie podręcznika omawia istotę wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – samodzielnie układa i omawia algorytm wyszukiwania liniowego z wartownikiem | – układa program wyszukiwania liniowego z wartownikiem |
| Podejście zachłanne, czyli problem plecakowy | – wyjaśnia istotę metody zachłannej – na podstawie podręcznika wyjaśnia, | – samodzielnie omawia zastosowanie metody zachłannej w kontekście problemu plecakowego | – na podstawie podręcznika wyjaśnia działanie algorytmu rozwiązującego problem plecakowy | – samodzielnie układa algorytm rozwiązujący problem plecakowy metodą zachłanną | – układa program rozwiązujący problem plecakowy metodą zachłanną |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| | na czym polega problem plecakowy | | | | |
| Z miasta A do miasta B, czyli szukanie najkrótszej drogi metodą zachłanną | <ul style="list-style-type: none"> – omawia istotę metody zachłannej i podejścia iteracyjnego w rozwiązywaniu problemów – wyjaśnia, na czym polega problem znalezienia najkrótszej drogi | – na podstawie podręcznika wyjaśnia podstawy i założenia algorytmu Dijkstry | – samodzielnie na przykładzie wyjaśnia działanie algorytmu Dijkstry | – samodzielnie układa algorytm Dijkstry i wyjaśnia jego działanie | – układa program rozwiązujący problem poszukiwania najkrótszej drogi pomiędzy punktami |
| Pakowanie plecaka, czyli programowanie dynamiczne | <ul style="list-style-type: none"> – przypomina założenia problemu pakowania plecaka – na podstawie podręcznika wyjaśnia założenia programowania dynamicznego – opisuje zastosowanie zmiennych tablicowych | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia działanie metody zstępującej i wstępującej – objaśnia zastosowanie metodą programowania dynamicznego w rozwiązywaniu problemu plecakowego | – samodzielnie, na przykładzie wyjaśnia działanie algorytmu rozwiązującego problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego | – samodzielnie układa algorytm rozwiązujący problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego | – układa program rozwiązujący problem plecakowy z zastosowaniem programowania dynamicznego |
| Metoda haszowania, czyli wyszukiwanie wzorca w tekście | <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia i definiuje pojęcie haszowania – omawia znaczenie wyszukiwania wzorca w tekście | <ul style="list-style-type: none"> – na podstawie podręcznika opisuje metodę haszowania w kontekście wyszukiwania wzorca w tekście – omawia znaczenie zmiennych tablicowych w programowaniu metodą haszowania | <ul style="list-style-type: none"> – omawia istotę tablicy haszującej na podstawie funkcji przedstawionej w podręczniku – na podstawie podręcznika omawia zastosowanie metody haszowania do wyszukiwania wzorca w tekście | <ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie omawia istotę tablicy haszującej i przedstawia przykładową implementację programową – omawia zastosowanie metody haszowania do wyszukiwania wzorca w tekście | – układa program rozwiązujący problem wyszukiwania wzorca w tekście z zastosowaniem metody haszowania |
| Metoda Monte Carlo, czyli symulacja ruchów Browna | – wie, czym jest modelowanie matematyczne | – na podstawie podręcznika omawia przykład stosowania metody Monte Carlo w | – omawia algorytm i program przedstawiony w podręczniku wyznaczający wartość | – samodzielnie omawia metodę Monte Carlo w kontekście zastosowania do | – układa program wizualizujący symulację ruchów Browna |

| | | | | | |
|--|------------------------------------|--|--|--|--|
| | – omawia istotę metody Monte Carlo | wyznaczaniu wartości liczby pi – na podstawie podręcznika omawia zjawisko ruchów Browna | liczby pi metodą Monte Carlo – omawia przedstawiony w podręczniku problem symulacji ruchów Browna | wyznaczania wartości liczby pi – samodzielnie omawia zastosowanie metody Monte Carlo do symulacji ruchów Browna | |
|--|------------------------------------|--|--|--|--|