

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Wprowadzenie do algorytmiki</b>		Kod <b>1010511311010518879</b>
Kierunek studiów <b>Informatyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>1 / 1</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obieralny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>5 100%</b> <b>5 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> dr inż. Szymon Wąsik email: <a href="mailto:szymon.wasik@cs.put.poznan.pl">szymon.wasik@cs.put.poznan.pl</a> tel. 665-3032 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Zgodnie z podstawą programową kształcenia ogólnego dostępną na stronie: <a href="http://bip.men.gov.pl/men/bip/akty_prawne/rozporzadzenie_20081223_zal_4.pdf">http://bip.men.gov.pl/men/bip/akty_prawne/rozporzadzenie_20081223_zal_4.pdf</a> zakłada się, że rozpoczynając przedmiot student ma podstawową wiedzę: - z matematyki: IV etap edukacyjny, zakres podstawowy poszerzony o rachunek różniczkowy (z zakresu rozszerzonego); - z informatyki: IV etap edukacyjny, zakres podstawowy.
2	<b>Umiejętności:</b>	Zgodnie z podstawą programową kształcenia ogólnego dostępną na stronie: <a href="http://bip.men.gov.pl/men/bip/akty_prawne/rozporzadzenie_20081223_zal_4.pdf">http://bip.men.gov.pl/men/bip/akty_prawne/rozporzadzenie_20081223_zal_4.pdf</a> zakłada się, że rozpoczynając przedmiot student ma podstawowe umiejętności: - z matematyki: IV etap edukacyjny, zakres podstawowy poszerzony o rachunek różniczkowy (z zakresu rozszerzonego); ? z informatyki: IV etap edukacyjny, zakres podstawowy.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	W zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ambicja i ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy o programowaniu w zakresie efektywnej implementacji algorytmów w języku C++ oraz technik programistycznych usprawniających proces implementacji algorytmów oraz optymalizujących ich wydajność.		
2. Przekazanie studentom wiedzy z algorytmiki w zakresie podstawowych algorytmów liczbowych, przeszukiwania binarnego, sortowania liczb, algorytmów zachłannych i programowania dynamicznego oraz kopców.		
3. Przekazanie studentom wiedzy ze złożoności obliczeniowej w zakresie określania i porównywania złożoności algorytmów działających w czasie wielomianowym.		
4. Rozwijanie u studentów umiejętności implementacji programistycznej poznanych algorytmów oraz struktur danych.		
5. Rozwijanie u studentów umiejętności doboru odpowiedniego algorytmu i struktury danych do rozwiązywanego problemu oraz ocenę złożoności obliczeniowej i pamięciowej ich implementacji.		
6. Rozwijanie u studentów umiejętności programowania zespołowego zgodnie z formułą ACM ICPC.		
7. Rozwijanie u studentów umiejętności testowania zaimplementowanych algorytmów oraz ich oceny.		
8. Przygotowanie studentów do startów w konkursach w programowaniu zespołowym.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		

<p>1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań informatycznych dotyczących analizy i formalnych dowodów poprawności oraz złożoności obliczeniowej algorytmów - [Kst_W1]</p> <p>2. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i złożoności. - [Kst_W4]</p> <p>3. Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu analizy złożoności obliczeniowej algorytmów i problemów. - [Kst_W7]</p>
<p><b>Umiejętności:</b></p> <p>1. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne w celu doboru odpowiednich algorytmów i struktur danych. - [Kst_U4]</p> <p>2. Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem języka C++. - [Kst_U11]</p> <p>3. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role w trakcie zespołowego rozwiązywania zbioru problemów. - [Kst_U18]</p>
<p><b>Kompetencje społeczne:</b></p> <p>1. Rozumie na podstawie historii standardów C++ ('11, '14, '17), że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. - [Kst_K1]</p> <p>2. Ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów wymagających projektowania nowych algorytmów oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie zaimplementowanych algorytmów, które doprowadziły do poważnych strat finansowych. - [Kst_K2]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>Ocena formująca</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę dwóch zadań rozdawanych studentom w czasie wykładów: jedno dotyczy implementacji i analizy struktury grafu, drugie dotyczy analizy złożoności obliczeniowej</li><li>- premiowanie aktywności studentów na wykładach</li></ul> <p>b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę sprawozdań z wynikami projektów, których celem jest implementacja i analiza algorytmów i struktur danych</li><li>- ocenę rozwiązań zadań demonstrujących sposób działania algorytmów prezentowanych przez studentów na tablicy</li><li>- kontrolę postępów studenta w rozwiązywaniu problemów algorytmicznych na zajęciach laboratoryjnych oraz poza nimi, które oceniane są przez automatyczny system sprawdzający</li></ul> <p>Ocena podsumowująca</p> <p>a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym:</li><li>- w formie 4 zadań zamkniętych, które polegają na wpisaniu w wolne miejsca wyniku obliczeń i analiz sprawdzających umiejętności studentów w zakresie rozwiązywania problemów algorytmicznych</li><li>- dodatkowego 1 zadania otwartego sprawdzającego umiejętność dowodzenia przynależności algorytmów do klasy NP,</li><li>- zadania punktowane są w skali 0-5 punktów, ze skokiem co 0,25 punktu,</li><li>- do zaliczenia egzaminu wymagane jest 50% punktów.</li></ul> <p>b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań laboratoryjnych poprzez 2 kolokwia w semestrze</li><li>- analizę wyników projektów realizowanych w czasie semestru w ramach oceny formującej</li></ul> <p>Dodatkowe elementy oceny</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Aktywność podczas zajęć premiowana jest przyznawaniem punktów, które uwzględniane są w czasie wystawiania oceny podsumowującej pracę w semestrze.</li></ul>
Treści programowe

Treści programowe zawarte w ramach tego przedmiotu oprócz przedstawienia treści algorytmicznych wymaganych od absolwenta studiów I stopnia zawierają obszerny zakres tematów, który ma przygotować studentów do startów w algorytmicznych konkursach w programowaniu zespołowym zgodnych z formułą ACM ICPC. Zakłada się, że przedmiot ten, jako przedmiot obieralny, wybrany zostanie głównie przez studentów zainteresowanych tego typu zawodami. Dlatego też wiele poruszanych aspektów omawiane jest na poziomie średniozaawansowanym i nastawione na ich praktyczne wykorzystanie przy rozwiązywaniu problemów pojawiających się między innymi na zawodach algorytmicznych.

Wykłady rozpoczynają się od przedstawienia systemu pracy w ciągu semestru, który oparty będzie o automatyczny system sprawdzający, co dla wielu studentów będzie prawdopodobnie nowym sposobem nauki. Dlatego też przedstawiana jest dokładna prezentacja systemu oraz odpowiedzi na najczęściej zadawane pytania. Następnie prezentowana jest koncepcja programowania zespołowego w oparciu o formułę ACM ICPC wraz ze szczegółowymi zasadami oraz omówieniem kompetencji społecznych, które należy wypracować, aby zwiększyć szansę osiągnięcia w nich sukcesu. Kolejnym tematem są zagadnienia wprowadzające w algorytmikę poprzez omówienie podstawowych terminów z zakresu algorytmiki, takich jak problem i algorytm, dane i operacje na danych, instancja, pojęcie typu. Poruszona zostaje tematyka poprawności algorytmów, jej definiowanie oraz weryfikacja. Zagadnienia te obrazowane są prostymi algorytmami takimi jak wyszukiwanie binarne i jego zastosowanie do analizy ciągów posortowanych, ciąg sum i różnic częściowych, szybkie potęgowanie i wyznaczanie liczb Fibonacciego w czasie logarytmicznym, obliczanie wartości wielomianów, znajdowanie liczb pierwszych i największego wspólnego dzielnika. Na podstawie poznanych algorytmów omówiona zostaje złożoność obliczeniowa problemów oraz złożoność czasowa i pamięciowa algorytmów wraz ze sposobami jej wyznaczania, porównywania oraz zapisywania w notacji  $O()$ ,  $\Theta()$  i  $\Omega()$ . Poruszony zostaje problem złożoności w najgorszym i najlepszym przypadku oraz złożoność średnia. Następnie prezentowane są algorytmy sortowania począwszy od najprostszyc, działających ze złożonością kwadratową, takich jak sortowanie bąbelkowe, przez wybór i wstawianie, przez szybsze sortowanie QuickSort, przez scalanie oraz Shella, po sortowania w czasie liniowym za pomocą algorytmu kubełkowego, pozycyjnego i przez zliczanie.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, dyskusja, programowanie zespołowe.

#### Literatura podstawowa:

1. Wprowadzenie do algorytmów, T.H. Cormen, Ch.E. Leiserson, R.L. Rivest, C. Stein, PWN, 2012
2. Algorytmika praktyczna nie tylko dla mistrzów, P. Stańczyk, PWN, 2009
3. Kombinatoryka dla programistów, W. Lipski, WNT, 2007
4. Tablice matematyczne, W. Mizerski, Adamantan, 2008
5. Symfonia C++ Standard, J. Grębosz, Edition 2000, 2008

#### Literatura uzupełniająca:

1. The CRC Concise Encyclopedia of Mathematics, E. W. Weisstein, CRC Press, 1998
2. Pasja C++, J. Grębosz, Edition 2000, 2010

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach laboratoryjnych: 15 x 2 godz.	30
2. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych: 15 x 0,5 godz.	7
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia: ćwiczeń laboratoryjnych i zadań algorytmicznych.	3
4. Rozwiązywanie problemów algorytmicznych oraz ich implementacja poza zajęciami laboratoryjnymi.	30
5. Przygotowanie do kolokwium.	5
6. Udział w wykładach.	30
7. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 150 stron	15

#### Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	63	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	60	3