

## Karta opisu zajęć - Sylabus

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu

### I. INFORMACJE OGÓLNE

Nazwa zajęć: Algorytmy i struktury danych		Kod zajęć: C1	
Nazwa kierunku studiów, poziom i profil kształcenia:		Informatyka, studia pierwszego stopnia, praktyczny	
Język wykładowy: polski	Rodzaj zajęć:	Obowiązkowy	
Rok studiów: I	Semestr: II	Liczba punktów ECTS przypisana zajęciom: 6	Data aktualizacji sylabusa: 15.03.2021
Instytut (Zakład) odpowiedzialny za zajęcia:		Instytut Inżynierii Technicznej	
Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy, adres e-mail wykładowcy (wykładowców) /prowadzących zajęcia:		Franciszek Grabowski, dr hab. inż. prof. ucz. franciszek.grabowski@pwste.edu.pl	

### FORMA PROWADZENIA ZAJĘĆ I LICZBA GODZIN

Ogólna liczba godzin zajęć dydaktycznych na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych z podziałem na formy:

Studia stacjonarne		Studia niestacjonarne	
Wykład:	30	Wykład:	
Ćwiczenia:		Ćwiczenia:	
Laboratorium:	30	Laboratorium:	
Lektorat:		Lektorat:	
Projekt:		Projekt:	
Zajęcia praktyczne:		Zajęcia praktyczne:	
Seminarium:		Seminarium:	
Zajęcia terenowe:		Zajęcia terenowe:	
Praktyki:		Praktyki:	
Inna forma, (jaka):		Inna forma, (jaka):	
<b>RAZEM:</b>	60	<b>RAZEM:</b>	

### II. INFORMACJE SZCZEGÓLNE

Cel (cele) prowadzenia zajęć: W trakcie realizacji zajęć student powinien: 1) opanować wiedzę i umiejętności w zakresie klasycznych algorytmów i złożoności obliczeniowej bazujących na paradygmacie redukcjonistycznym systemów prostych (niezależne dane, kompletne algorytmy i nieograniczone zasoby wykonawcze), co usprawiedliwia idealistyczną (równowaga termodynamiczna), dotychczas stosowaną metodologię projektowania (top-down) programów komputerowych, 2) osiągnąć wzrost kompetencji dzięki zrozumieniu, że ograniczenia przestrzennoczasowe (skorelowane dane, niekompletne algorytmy i ograniczone zasoby wykonawcze) prowadzą od przetwarzania algorytmicznego i samoregulacji (bottom-up), które wpisuje się w paradygmat holistyczny systemów złożonych (nierównowaga termodynamiczna).

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych (jeśli obowiązują):  
Znajomość podstawowych pojęć z zakresu matematyki dyskretnej, analizy matematycznej, fizyki i podstaw programowania.

Przypisane do zajęć efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych i odniesienie ich do efektów uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu.

#### UWAGA:

Dzielimy efekty uczenia się przypisane do zajęć na kategorie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Przypisane do zajęć efekty uczenia się nie muszą obejmować wszystkich trzech kategorii.

Symbol efektów uczenia się przypisanego do zajęć*	Po zakończeniu zajęć i potwierdzeniu osiągnięcia efektów uczenia się, student w kategorii:	Odniesienie do efektów uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu #	
<b>Wiedzy - zna i rozumie</b>			
E_01	ma podstawową wiedzę dotyczącą algorytmów i ich złożoności obliczeniowej	K_W01, K_W06	
E_02	zna podstawową terminologię i rozumie zasady działania algorytmów na poziomie logicznym	K_W06, K_W07	
E_03	rozumie różnorodność sposobów i metod jakie można zastosować do rozwiązania określonego zadania	K_W07, K_W09	
<b>Umiejętności - potrafi</b>			
E_04	student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na zadany temat	K_U03	
E_05	student potrafi zaprojektować i uruchomić wybrane algorytmy w określonym środowisku programowym	K_U10, K_U13, K_U28	
<b>Kompetencji społecznych - jest gotów do</b>			
E_06	ma świadomość stopnia opanowania niezbędnej wiedzy i umiejętności oraz rozumie konieczność ustawicznego dokształcania zawodowego i rozwoju osobistego	K_K02	
E_07	ma świadomość roli i miejsca algorytmiki w procesach technologicznych i społecznych	K_K03, K_K06	
E_08	rozdziela specyfikę algorytmiki redukcyjnej i holistycznej. Zachowuje ostrożność/dystans w bezkrytycznym stosowaniu algorytmiki klasycznej/redukcyjnej do realiów życia codziennego	K_K06	
<p>* kod zajęć,  # efekty uczenia się dla określonego kierunku studiów, poziomu i profilu (np. K_W01, K_U01)  W- wiedza, U- umiejętności, K- kompetencje społeczne  01, 02...- numer efektu uczenia się  <b>UWAGA!</b>  Zaleca się, aby w zależności od liczby godzin zajęć, liczba efektów uczenia się zawierała się w przedziale: 3-7, ale są to wartości umowne w zależności od ogólnej liczby godzin zajęć.</p>			
<b>TREŚCI PROGRAMOWE I ICH ODNIESIENIE DO EFEKTÓW UCZENIA SIĘ PRZYPISANYCH DO ZAJĘĆ</b>			
Symbol treści programowych	Opis treści programowych	Liczba godzin	Odniesienie do efektów uczenia się przypisanych do zajęć
<b>Wykład</b>			
TP-01	Pojęcie algorytmu w ujęciu równowagi termodynamicznej. Równoważność form opisu algorytmów. Podział algorytmów. Złożoność obliczeniowa algorytmów. Notacje. Przetwarzanie algorytmiczne w systemach prostych i jego ograniczenia. Formuła Wirtha: algorytmy + struktury danych = programy, jako szczególny przypadek przetwarzania.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_06, E_07
TP-02	Algorytmy liniowe, z rozgałęzieniami i iteracyjne. Przetwarzanie danych w pętli programowej. Aplikacje	6	E_01, E_02, E_03, E_06, E_07
TP_03	Algorytmy rekurencyjne. Fraktale. Samo-podobieństwo. Aplikacje.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_06, E_07
TP_04	Schemat Hornera. Obliczanie wartości wielomianu. Algorytmy arytmetyki stało- i zmiennie-przecinkowej komputerów. Konwersja systemów liczbowych.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_06, E_07

TP_05	Algorytmy sortowania danych. Sortowanie przez wybieranie. Sortowanie przez wstawianie. Sortowanie bąbelkowe. Sortowanie szybkie.	6	E_01, E_02, E_03, E_04, E_06, E_07
TP_06	Algorytmika w ujęciu nierównowagi termodynamicznej. Ograniczenia przestrzenno-czasowe. Strumień wejściowy, jako złożona struktura termodynamiczna. Niekompletność algorytmów. Programy komputerowe, jako nie-ekstensywne systemy złożone. Złożoność programów. Uogólnienie formuły Wirtha. Model makroskopowy systemu przetwarzania.	6	E_08
<b>laboratorium</b>			
TP_07	Omówienie tematyki przedmiotu, literatury, form i zasad zaliczenia. Algorytm – definicja, cechy, metody zapisu. Złożoność algorytmu. Porównywanie złożoności i notacja "dużego O". Złożoność stała - $O(1)$ , złożoność liniowa - $O(N)$ , złożoność kwadratowa - $O(N^2)$ , złożoność logarytmiczna - $O(\log N)$ i $O(N \log N)$ , złożoność rzędu silni - $O(N!)$ .	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_06, E_07
TP_08	Zadania ze złożonymi konstrukcjami iteracyjnymi i rekurencyjnymi. Rekurencyjne wyrażanie pojęć, zastosowania i implementacja. Konwersja rekurencji.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_09	Ćwiczenia z zastosowaniem podprogramów – procedur i funkcji, składnia i semantyka. Sens stosowania podprogramów. Przekazywanie parametrów.	2	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_10	Realizacja zadań związanych z klasycznymi algorytmami sortowania – sortowanie bąbelkowe, przez wstawianie, przez wybór. Złożoność problemu sortowania. Zaawansowane algorytmy sortowania – metoda Shella, sortowanie szybkie, przez łączenie.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_11	Podstawowe struktury danych: tablice, rekordy, zbiory i ich reprezentacja. Typ wskaźnikowy, dynamiczny przydział i zwalnianie pamięci. Proste dynamiczne struktury danych z wykorzystaniem typu wskaźnikowego.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_12	Przykłady wykorzystujące abstrakcyjne typy danych – struktury dynamiczne: wskaźnikowa realizacja list, podstawowe operacje na listach, listy jednokierunkowe, dwukierunkowe i cykliczne. Liniowe struktury danych: stosy i kolejki. Implementacja tablicowa i listowa.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_13	Podstawowe techniki projektowania algorytmów: metoda „dziel i zwyciężaj”, metoda zachłanna (algorytm Huffmana), programowanie dynamiczne, transformacyjna konstrukcja algorytmu. Drzewa podstawowa terminologia. Drzewa jako abstrakcyjne obiekty danych. Implementacje drzew. Drzewa binarne.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
TP_14	Wyszukiwanie i proste słowniki. Wyszukiwanie liniowe i binarne. Prosty słownik: drzewa poszukiwań binarnych. Tablice haszowane. Kolejki priorytetowe. Elementy algorytmiki grafów – definicje, pojęcia podstawowe, sposoby reprezentacji grafów, podstawowe operacje na grafach: suma, kompozycja, potęga.	4	E_01, E_02, E_03, E_04, E_05, E_06, E_07
<b>ZALECANA LITERATURA</b>			
<b>Literatura podstawowa przedmiotu</b> (powinna być dostępna dla studenta w uczelnianej bibliotece):			
1. Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa (2001)			
1. Buczek B., Algorytmy-ćwiczenia, Helion, Gliwice (2009)			
INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA B-LEARNINGU			
Microsoft Office 365 Teams			

**INFORMACJA O PRZEWIDYWANEJ MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA E-LEARNINGU**  
Instytut Inżynierii Technicznej

**III. INFORMACJE DODATKOWE**

Odniesienie efektów uczenia się przypisanych do zajęć i treści programowych do form zajęć i metod oceniania  
**Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć, powinny być zróżnicowane w zależności od kategorii, tj. inne dla kategorii wiedza i inne dla kategorii umiejętności i kompetencje społeczne.**

\* np. wykład podający, wykład problemowy, ćwiczenia oparte na wykorzystaniu różnych źródeł wiedzy

# np. egzamin ustny, test, prezentacja, projekt

Zaleca się podanie przykładowych zadań (pytań) służących weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć.

Symbol efektu uczenia się przypisanego do zajęć	Symbol treści programowych realizowanych w trakcie zajęć	Formy zajęć i metody dydaktyczne prowadzenia zajęć umożliwiające osiągnięcie założonych efektów uczenia się *	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się przypisanych do zajęć #
<b>Wiedza</b>			
KW_01	E_01	Wykład podający, wykład problemowy	Egzamin pisemny
KW_06	E_01, E_02	Wykład podający, wykład problemowy	Egzamin pisemny
KW_07	E_02, E_03	Wykład podający, wykład problemowy	Egzamin pisemny
<b>Umiejętności</b>			
KU_03	E_04	Umiejętność korzystania ze zróżnicowanej literatury przedmiotu	Zaliczenie stosownych ćwiczeń praktycznych.
KU_10, 13, 28	E_05	student potrafi zaprojektować i uruchomić wybrane algorytmy w określonym środowisku programowym	Zaliczenie stosownych ćwiczeń praktycznych.
<b>Kompetencje społeczne</b>			
K_K02	E_06	ma świadomość stopnia opanowania niezbędnej wiedzy i umiejętności oraz rozumie konieczność ustawicznego doskonalenia zawodowego i rozwoju osobistego	Obserwacja zachowań studentów podczas realizacji zajęć praktycznych
K_K03	E_07	rozdziela specyfikę algorytmiki redukcyjnej i holistycznej. Zachowuje ostrożność/dystans w bezkrytycznym stosowaniu algorytmiki klasycznej/redukcyjnej do realiów życia codziennego	Obserwacja zachowań studentów podczas realizacji zajęć praktycznych
K_K06	E_07, E_08	ma świadomość roli i miejsca algorytmiki w procesach technologicznych i społecznych	Obserwacja zachowań studentów podczas realizacji zajęć praktycznych
<b>MIARA ŚREDNIEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA NIEZBĘDNA DO UZYSKANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (godziny)</b>			
Forma aktywności		Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności *	

Godziny zajęć (według harmonogramu) z nauczycielem		60	
w tym liczba godzin z praktyk zawodowych realizowanych w uczelni (według harmonogramu)			
Praca własna studenta #		120	
<b>SUMA GODZIN:</b>		180	
<b>MIARA ŚREDNIEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA NIEZBĘDNA DO UZYSKANIA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (punkty ECTS)</b>			
		Liczba punktów ECTS *	
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS PRZYPIŚAN YCH DO ZAJĘĆ	Praca studenta wymagająca bezpośredniego kontaktu z nauczycielem akademickim	7	2,3
	Liczba punktów ECTS przypisana praktykom zawodowym, jeśli formą zajęć dla tego przedmiotu są praktyki zawodowe		0
	Praca własna studenta		4,7
* godziny lekcyjne, czyli 1 godz. oznacza 45 min.			
# przykładowe formy aktywności: (1) przygotowanie do zajęć, (2) opracowanie wyników, (3) czytanie wskazanej literatury, (4) napisanie raportu z zajęć, (5) przygotowanie do egzaminu			
<b>KRYTERIA OCENIANIA I WYMAGANIA EGZAMINACYJNE</b>			
Na ocenę dostateczną student ma wiedzę i potrafi... zadawalająca wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne, ale z licznymi błędami			
Na ocenę dobrą student ma wiedzę i potrafi... dobra wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne			
Na ocenę bardzo dobrą student ma wiedzę i potrafi... znakomita wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne			
<b>Kryteria różnicowania ocen w powiązaniu ze stopniem realizacji efektów uczenia się, muszą być: precyzyjne i czytelne.</b>			

**Podpis nauczyciela akademickiego lub osoby odpowiedzialnej za przedmiot:**

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(podpis i data)

**Podpis kierownika zakładu:**

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(podpis i data)

**Podpis dyrektora instytutu:**

.....  
(imię i nazwisko)

.....  
(podpis i data)