

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Eksploracja procesów		Kod 1010512321010510205
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Inteligentne systemy wspomagania decyzji	Przedmiot oferowany w języku: polski, angielski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (ogólnouczelniany, z innego kierunku) kierunkowy z danego kierunku		
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Tomasz Pawlak email: Tomasz.Pawlak@cs.put.poznan.pl tel. 61 6653022 Wydział Informatyki ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_W4, K1st_W5, K1st_W6, K1st_W7, K1st_W8, K1st_W9, K1st_W11 weryfikowane w procesie rekrutacji na studia I stopnia. Efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
2	Umiejętności:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_U1, K1st_U2, K1st_U4, K1st_U5, K1st_U6, K1st_U7, K1st_U9, K1st_U10, K1st_U11, K1st_U12, K1st_U14, K1st_U15, K1st_U19, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia II stopnia. Efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Student powinien również posiadać umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł.
3	Kompetencje społeczne	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_K1, K1st_K2, K1st_K3, K1st_K4, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia II stopnia. Efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Student powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu: 1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej wykorzystania narzędzi modelowania, zarządzania wykonaniem i analizy przebiegu procesów w systemach rozproszonych. 2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów dotyczących analizy i projektowania procesów rozproszonych w ramach technologii stosowanych w biznesie. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności analizy i diagnostyki pracy procesów rozproszonych z użyciem narzędzi stosowanych w biznesie. 4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej, zdolności myślenia analitycznego, wnioskowania na podstawie obserwacji i modeli analitycznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		

<p>1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie architektury systemów przemysłowych w środowisku rozproszonym. - [K2st_W1]</p> <p>2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami z zakresu informatyki - [K2st_W2]</p> <p>3. Student ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu eksploracji procesów, takimi jak: projektowanie, implementacja i analiza systemów zarządzających wykonaniem procesów. - [K2st_W3]</p> <p>4. Student ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych. - [K2st_W5]</p> <p>5. Student zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań i prowadzeniu prac badawczych w zakresie eksploracji procesów. - [K2st_W6]</p>
<p>Umiejętności:</p> <p>1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie - [K2st_U1]</p> <p>2. Student potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi. - [K2st_U4]</p> <p>3. Student potrafi ? przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich ? integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne. - [K2st_U5]</p> <p>4. Student potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych. - [K2st_U6]</p> <p>5. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia) - [K2st_U8]</p> <p>6. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi - [K2st_U9]</p> <p>7. Student potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, w tym innych osób. - [K2st_U16]</p>
<p>Kompetencje społeczne:</p> <p>1. Student rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe. - [K2st_K1]</p> <p>2. Student rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych. - [K2st_K2]</p> <p>3. rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu informatyki - [K2st_K3]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań laboratoryjnych,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym składającym się ze:

- zbioru od 8 do 12 pytań zamkniętych, z których na każde pytanie można udzielić jedną prawidłową odpowiedź z czterech możliwych. Za każdą poprawną odpowiedź uzyskuje się 1 punkt, a za błędną odejmowana jest 1/3 punktu.

- Zbioru od 3 do 9 pytań otwartych, za które można uzyskać od 2 do 4 punktów.

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę realizacji zadań projektowych obejmujących zadania modelowania, wykonania i analizy procesów zachodzących w systemach rozproszonych, częściowo wykonanych w trakcie zajęć, a częściowo w ramach pracy domowej,

- terminowość realizacji zadań;

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- realizację dodatkowych zadań,

- omówienie dodatkowych aspektów zagadnienia,

- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

- prezentacje autoreferatu powiązanego z tematem zajęć.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Wprowadzenie do rozproszonych procesów biznesowych, nauki o procesach, eksploracji procesów, zarządzania

<p>procesami biznesowymi, metodologii zarządzania: lean management, six sigma.</p> <p>2. Metodyki modelowania procesów biznesowych: systemy przejść, sieci Petriego, systemy workflow, YAWL, BPMN, EPC, causal nets, drzewa procesów. Metody weryfikacji i analizy procesów bazujące na modelach.</p> <p>3. Wprowadzenie do eksploracji danych: podstawy wnioskowania statystycznego, uczenia maszynowego, uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, sposobów oceny modeli wiedzy, odkrywania lokalnych wzorców: reguły asocjacyjne, sekwencje i epizody.</p> <p>4. Przygotowanie danych do analizy: proces ETL, typowe formaty danych, wyzwania podczas przygotowywania, ocena jakości danych.</p> <p>5. Podstawowe algorytmy odkrywania modeli procesów rozproszonych: algorytm ? i jego odmiany</p> <p>6. Zaawansowane algorytmy odkrywania modeli procesów rozproszonych: Heuristic Miner, algorytmy ewolucyjne, algorytmy oparte o regiony stanów, algorytmy oparte o regiony i języki formalne, Inductive Miner.</p> <p>7. Modele programowania matematycznego: modelowanie z wykorzystaniem wiedzy eksperckiej, odkrywanie modeli z danych.</p> <p>8. Weryfikacja zgodności wykonania procesu biznesowego z modelem i/lub wiedzą dziedzinową, sposoby diagnozowania przyczyn odstępstw od modelu.</p> <p>9. Alternatywne perspektywy procesów biznesowych: perspektywa zasobów, kosztów, wydajności.</p> <p>Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>1. Systemy workflow: Process Maker.</p> <p>2. Narzędzie ProM: analiza dzienników zdarzeń, odkrywanie modeli procesów biznesowych, analiza modeli procesów biznesowych i ulepszanie procesów.</p> <p>3. Narzędzie Disco: analiza dzienników zdarzeń, odkrywanie modeli procesów biznesowych, analiza modeli procesów biznesowych i ulepszanie procesów.</p> <p>4. Programowanie matematyczne: modelowanie procesów i systemów z użyciem paradygmatu programowania matematycznego.</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <p>1. wykład: prezentacja multimedialna.</p> <p>2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, ćwiczenia praktyczne, praca w zespole, demonstracja.</p>

Literatura podstawowa:

1. Wil van der Aalst, Process Mining: Data Science in Action, Second Edition, Springer, 2016, <http://link.springer.com/978-3-662-49851-4> (dostęp online z komputerów uczelni).

Literatura uzupełniająca:

1. H. Paul Williams, Model Building in Mathematical Programming, Fifth Edition, Wiley, 2013.
2. Gopal K. Kanji, 100 Statistical tests, Third Edition, SAGE Publications, 2006.
3. Peter Flach, Machine Learning: The Art. Of Science of Algorithms that Make Sense of Data, Cambridge University Press, 2012.
4. Tomasz P. Pawlak, Krzysztof Krawiec, Automatic synthesis of constraints from examples using mixed integer linear programming, European Journal of Operational Research 261:1141-1157, 2017.
5. Tomasz P. Pawlak, Krzysztof Krawiec, Synthesis of Constraints for Mathematical Programming with One-Class Genetic Programming, IEEE Transactions on Evolutionary Computation 23(1):117-129, IEEE Press, 2019.
6. Patryk Kudła, Tomasz P. Pawlak, One-class synthesis of constraints for Mixed-Integer Linear Programming with C4.5 decision trees, Applied Soft Computing 68:1-12, 2018.
7. Tomasz P. Pawlak, Synthesis of Mathematical Programming models with one-class evolutionary strategies, Swarm and Evolutionary Computation 44:335-348, Elsevier, 2019.
8. Daniel Sroka, Tomasz P. Pawlak, One-Class Constraint Acquisition with Local Search, GECCO '18, pp. 363-370, ACM, 2018.
9. Dokumentacja UML: <http://www.omg.org>
10. Dokumentacja systemu YAWL: <http://www.yawlfoundation.org>
11. Dokumentacja systemu Process Maker: <https://www.processmaker.com/resources>
12. Dokumentacja systemu ProM: <http://www.promtools.org>

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
2. Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
3. Wykonanie (w ramach pracy własnej) zadań projektowych	15
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności zajęć laboratoryjnych / projektu (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną)	2 30
5. Udział w wykładach	12
6. Zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi	17
7. Przygotowanie do kolokwium	2
8. Udział w kolokwium	2
9. Omówienie wyników kolokwium	
Obciążenie pracą studenta	
forma aktywności	godzin
ECTS	
Łączny nakład pracy	125
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62
Zajęcia o charakterze praktycznym	60