



Poz. 1

**UCHWAŁA NR 1
RADY NAUKOWEJ INTERDYSCYPLINARNEGO CENTRUM MODELOWANIA
MATEMATYCZNEGO I KOMPUTEROWEGO
UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO**

z dnia 11 lutego 2019 r.

**w sprawie dostosowania programu studiów II stopnia inżynieria obliczeniowa
do nowej Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym oraz nowej Polskiej Ramy
Kwalifikacyjnej**

Na podstawie art. 268 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669) i § 40 pkt 4 Statutu Uniwersytetu Warszawskiego (tekst jednolity: Monitor UW z 2015 r. poz. 150 z późn. zm.) Rada Naukowa Interdyscyplinarnego Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego uchwala, co następuje:

§ 1

Pozytywnie opiniuje się wniosek o dostosowanie programu studiów II stopnia na kierunku inżynieria obliczeniowa do nowej Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym oraz do nowej Polskiej Ramy Kwalifikacji od roku akademickiego 2019/2020 i wnioskuje się do Senatu UW o zatwierdzenie dostosowanego programu studiów, który stanowi załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Naukowej ICM: *G. Chałasiński*

Informacje o zmianach w stosunku do aktualnego programu studiów

1. Przypisanie do dyscypliny: informatyka (nauki ścisłe i przyrodnicze).
2. Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4 – zgodnie z rozporządzeniem ministra z dnia 14 listopada 2018 (ostatnia kolumna w tabeli w pkt 2.).
3. Efekty uczenia zdefiniowane dla studiów inżynieria obliczeniowa (nazwy i opis) pozostają bez zmian.
4. Zmiana rozkładu godzin w przedmiotach *Obliczenia naukowe w naukach przyrodniczych* i *Obliczenia naukowe w naukach społecznych* z 30 godzin wykładu na 26 godzin wykładu + 4 godziny laboratorium co odpowiada aktualnej formie prowadzenia zajęć zgodnie z postulatami studentów i prowadzących zajęcia.
5. Dodanie efektów uczenia (umiejętności K_U10, K_U13, K_U17) w zajęciach *Obliczenia naukowe w naukach przyrodniczych* i *Obliczenia naukowe w naukach społecznych*.
6. Zmiana formy zaliczenia przedmiotu *Współczesne systemy obliczeniowe, bazodanowe i sieciowe* z E (egzamin) na PR (praca roczna – semestralna).
7. Forma realizacji zajęć *Wybrane zastosowania informatyki (proseminarium)* zmieniona na K (konwersatorium) – zgodnie z faktyczną formą realizacji zajęć.
8. Forma realizacji ćwiczeń z przedmiotu *Metody analityczne modelowania* zmieniona na C (ćwiczenia) z Laboratorium – zgodnie z faktyczną formą realizacji zajęć

Wniosek o dostosowanie programu studiów od roku akademickiego 2019/2020

Dane ogólne o kierunku studiów

nazwa kierunku studiów *inżynieria obliczeniowa*

nazwa kierunku studiów w języku angielskim *Computational Engineering*

język, w którym ma być prowadzony kierunek studiów *j. polski*

nazwa specjalności (*o ile program studiów przewiduje*) *nie są przewidziane*

nazwa specjalności w języku angielskim *nie są przewidziane*

studia drugiego stopnia

stacjonarne

o profilu praktycznym

dziedzina(y) *nauki ścisłe i przyrodnicze*

dyscyplina(y) *informatyka*

dyscyplina wiodąca *informatyka*

nazwa jednostki organizacyjnej UW *Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego*

- Jednostka nie prowadzi kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela

PROGRAM STUDIÓW

1. Przyporządkowanie kierunku studiów do dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, w których prowadzony jest kierunek studiów

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział dyscyplin (wg efektów kształcenia)	Dyscyplina wiodąca (ponad połowa efektów uczenia się)
Nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	100,00%	informatyka
Razem:	-	100,00%	-

2. Kierunek studiów: *inżynieria obliczeniowa*

Tabela odniesienia efektów uczenia się zdefiniowanych dla programu studiów do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji dla kwalifikacji na poziomach 6-7 uzyskiwanych w ramach systemu szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4

Nazwa kierunku studiów: inżynieria obliczeniowa Poziom kształcenia: II Profil kształcenia: praktyczny		
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	Efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego i nauki po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 4
Wiedza: absolwent zna i rozumie		
K_W01	ma wiedzę z działów matematyki niezbędnych do studiowania wybranej gałęzi informatyki	P7S_WG

K_W02	zna zaawansowane metody projektowania i analizowania złożoności obliczeniowej algorytmów i programów sekwencyjnych, równoległych i rozproszonych	P7S_WG
K_W03	zna zasady działania oraz zastosowania najważniejszych algorytmów stosowanych w symulacjach komputerowych w wybranej dziedzinie (aproxymacja, FFT, szybkie algorytmy wykładnicze, heurystyki, metody Monte Carlo, algorytmy genetyczne)	P7S_WG
K_W04	zna metody statystycznej analizy danych	P7S_WG
K_W05	zna biegle co najmniej jeden język programowania oraz biblioteki algorytmów i struktur danych; ma wiedzę na temat praktycznych uwarunkowań wydajnych implementacji algorytmów	P7S_WG
K_W06	zna zagadnienia budowy, eksploatacji i projektowania lokalnych oraz rozległych sieci komputerowych oraz współczesnych systemów komputerowych	P7S_WG
K_W07	ma wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i o najnowszych odkryciach w zakresie technologii sieciowych i architektur komputerów	P7S_WG
K_W08	ma pogłębioną wiedzę o zastosowaniach obliczeń numerycznych w wybranej dziedzinie nauki i techniki (obliczenia chemiczne, biologiczne, inżynierskie, modelowanie środowiska, zastosowania medyczne)	P7S_WG
K_W09	ma wiedzę w zakresie modelowania przebiegu zjawisk i procesów przyrodniczych oraz ma znajomość specjalistycznych narzędzi informatycznych	P7S_WG
K_W10	zna w sposób pogłębiony wybrane techniki pozyskiwania danych oraz modelowania struktur społecznych i procesów w nich zachodzących, a także identyfikowania rządzących nimi prawidłowości	P7S_WG
K_W11	ma podstawową wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, kodeksów etycznych, własności intelektualnej, prywatności i swobód obywatelskich, ryzyka i odpowiedzialności związanej z systemami informatycznymi, zna zasady netykiety, rozumie zagrożenia związane z przestępczością elektroniczną	P7S_WK

K_W12	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania własnością intelektualną, potrafi korzystać z systemów informacji patentowej	P7S_WK
K_W13	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne związane z kierunkiem informatyka	P7S_WK
Umiejętności: absolwent potrafi		
1) umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł w języku polskim i angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_UW
K_U02	potrafi porozumiewać się w języku polskim i angielskim w środowisku informatycznym	P7S_UW
K_U03	umie przygotować opracowania naukowe przy użyciu wspomagających ten proces narzędzi informatycznych	P7S_UW
K_U04	potrafi przygotować (także w języku angielskim) opracowanie naukowe z informatyki	P7S_UK
K_U05	potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć dotyczących sieci komputerowych, systemów obliczeniowych i symulacji komputerowych	P7S_UK
K_U06	potrafi opisywać algorytmy i struktury danych w sposób zrozumiały dla niealgorytmika	P7S_UK
K_U07	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	P7S_UU
K_U08	umie posługiwać się językiem angielskim na poziomie średniozaawansowanym i stosować słownictwo specjalistyczne pozwalające na czytanie literatury fachowej (czyli poziom B2+)	P7S_UK
2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
K_U09	potrafi posługiwać się nowoczesnymi technikami informatyczno-komunikacyjnymi do komunikacji z innymi	P7S_UK

K_U10	potrafi planować i przeprowadzać symulacje komputerowe, analizować ich wyniki i wyciągać wnioski	P7S_UW
K_U11	potrafi wykonywać obliczenia numeryczne typowe dla jednej z wybranych dziedzin zastosowań przy wykorzystaniu standardowych aplikacji (obliczenia chemiczne, biologiczne, inżynierskie, modelowanie środowiska, zastosowania medyczne)	P7S_UW
K_U12	potrafi formułować i testować hipotezy w zakresie wybranej dziedziny zastosowań	P7S_UW
K_U13	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych rozwiązań sprzętowych i programistycznych do rozwiązywania problemów obliczeniowych w wybranej dziedzinie zastosowań	P7S_WG P7S_UW
K_U14	zna dobrze zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w zawodzie informatyka	P7S_KK
K_U15	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej dotyczącej rozwiązań sprzętowych i programistycznych	P7S_WG P7S_WK
3) umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K_U16	analizuje złożoność algorytmów; rozróżnia pojęcie złożoności problemu od pojęcia złożoności obliczeniowej algorytmów dla tego problemu, potrafi określić zastosowania algorytmu do rozwiązywania problemów obliczeniowych.	P7S_UW
K_U17	potrafi dokonać analizy problemu i określić algorytmy i metody obliczeniowe przydatne do jego rozwiązania	P7S_UW
K_U18	projektuje i analizuje algorytmy rozproszone; potrafi uzasadnić ich poprawność i przeanalizować złożoność	P7S_UW
K_U19	posługuje się bibliotekami algorytmów i struktur danych, w tym bibliotekami algorytmów numerycznych	P7S_UW
K_U20	projektuje wydajne algorytmy i uzasadnia ich poprawność; rozumie wpływ architektury komputera na sposób wykonywania algorytmów i umie to wykorzystać do ich strojenia	P7S_UW
K_U21	umie zarządzać siecią oraz ją nadzorować, w tym zapewnić kontrolę dostępu i odpowiedni dla zastosowań poziom bezpieczeństwa, skonfigurować zapory	P7S_UW

	ogniowe i wirtualne sieci prywatne, zapewnić jakość komunikacji i monitorować ruch w sieci	
K_U22	umie zarządzać dużymi systemami komputerowymi i je nadzorować, w tym zapewnić kontrolę dostępu i odpowiedni dla zastosowań poziom bezpieczeństwa oraz monitorować wykorzystanie zasobów	P7S_UW
K_U23	opisuje podstawowe ataki komputerowe i potrafi zastosować odpowiednią ochronę przed nimi	P7S_UW
Kompetencje społeczne: absolwent jest gotów do		
K_K01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności informatyka, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7S_KO P7S_KR
K_K02	nawiązuje i utrzymuje współpracę z innymi; dąży do realizacji celów zespołu poprzez odpowiednie zaplanowanie i organizację pracy swojej i innych	P7S_UO P7S_UK
K_K03	myśli twórczo w celu zidentyfikowania problemów, udoskonalenia istniejących bądź stworzenia nowych rozwiązań	P7S_KK
K_K04	samodzielnie i efektywnie pracuje z dużą ilością danych, dostrzega zależności i poprawnie wyciąga wnioski posługując się zasadami logiki	P7S_UW
K_K05	jest nastawiony na jak najlepsze wykonanie zadania; dba o szczegół; jest systematyczny	P7S_UO
K_K06	przekazuje innym swoje myśli w zrozumiałym sposób; właściwie posługuje się terminologią fachową; potrafi nawiązać kontakt w obrębie swojej dziedziny z osobą reprezentującą inną dziedzinę	P7S_UK
K_K07	jest nastawiony na nieustanne zdobywanie nowej wiedzy, umiejętności i doświadczeń; ma chęć ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kompetencji zawodowych	P7S_UU
K_K08	jest zdolny do w pełni samodzielnego realizowania uzgodnionych celów, w tym do podejmowania samodzielných i czasami trudnych decyzji	P7S_KK
K_K09	jest zdolny do systematycznej pracy i posiada umiejętność przewyższania stojących na drodze do realizacji założonego celu; dotrzymuje terminów	P7S_KK

K_K10	zna i przestrzega zasady i normy obowiązujące w zawodzie informatyka, w tym normy etyczne; rozumie społeczną rolę zawodu informatyka	P7S_KO P7S_KR
-------	--	------------------

OBJAŚNIENIA

Symbol efektu uczenia się dla programu studiów tworzą:

- litera K – dla wyróżnienia, że chodzi o efekty uczenia się dla programu studiów,
- znak _ (podkreślnik),
- jedna z liter W, U lub K – dla oznaczenia kategorii efektów (W – wiedza, U – umiejętności, K – kompetencje społeczne),
- numer efektu w obrębie danej kategorii, zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0). zapisany w postaci dwóch cyfr (numery 1- 9 należy poprzedzić cyfrą 0).

3. Specjalności na kierunku studiów: Nie dotyczy

4. Semestr dla kierunku inżynieria obliczeniowa

4.1. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
Wybrane zastosowania informatyki (konwersatorium)		15							15	1	Z	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Konwersatorium poświęcone jest prezentacji tematyki badań realizowanych w ICM UW wraz z potencjalnymi tematami prac magisterskich. W trakcie konwersatorium pracownicy ICM oraz zaproszeni goście prezentują prowadzone badania naukowe związane z obliczeniami naukowymi. Tematyka prac jest bardzo różnorodna, od tematów czysto informatycznych po zastosowania w naukach przyrodniczych, społecznych czy w obliczeniach inżynierskich. Zajęcia mają charakter mini konferencji.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W03, K_W07, K_W08 K_U07, K_U09, K_U13 K_K05, K_K10												
Metody analityczne modelowania	30			30					60	6	EP	P	Informatyka

Treści programowe dla przedmiotu	Zapoznanie z podstawami matematycznymi algorytmów. Wprowadzenie podstawowych pojęć dotyczących algorytmów. Zapoznanie z podstawowymi algorytmami numerycznymi w różnych działach matematyki (algebra, analiza, równania różniczkowe, statystyka).													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W01, K_W02, K_W03, K_W04, K_W05 K_U09, K_U13, K_U14, K_U16, K_U20 K_K03, K_K05													
Programowanie równoległe	30				30					60	6	EP	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania i implementacji algorytmów równoległych w środowisku z pamięcią rozproszoną i współdzieloną. Przedstawione zostanie programowanie w modelu PGAS. Omawiane będą przykłady algorytmów równoległych, ich złożoność czasowa i implementacja przy użyciu współczesnych narzędzi i bibliotek (MPI, OpenMP, PCJ)													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W05, K_W07 K_U09, K_U13, K_U14, K_U16, K_U17, K_U18, K_U20 K_K02, K_K03, K_K05, K_K07, K_K10													
Współczesne systemy obliczeniowe, bazodanowe i sieciowe	30				60					90	9	PR (praca semestralna)	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Wykład poświęcony prezentacji najważniejszych architektur procesorów i ich charakterystyce. Druga część wykładu będzie obejmowała charakterystykę współczesnych architektur systemów komputerowych. W dalszej części omówione zostaną rozwiązania do przechowywania danych oraz współczesne rozwiązania sieciowe.													
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W06, K_W07 K_U09, K_U13, K_U14, K_U15, K_U21, K_U22, K_U23, K_K01, K_K02, K_K03, K_K05, K_K07, K_K10													

Przedmiot obierany	30				30				60	6	EP	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z symulacjami komputerowymi w konkretnej dziedzinie. Wykład obejmuje wprowadzenie do danej dziedziny zastosowań, przedstawienie metod symulacji komputerowych stosowanych w tej dziedzinie oraz bardziej szczegółowe zaprezentowanie wybranych metod obliczeniowych. Szczegółowe treści programowe zawarte są w opisie poszczególnych przedmiotów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08 K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13, K_U14, K_U16, K_U17, K_U20 K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07, K_K10												
Seminarium magisterskie I			15						15	1	Zaliczenie na podstawie prezentacji	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Seminarium magisterskie w pierwszym semestrze poświęcone jest wyborowi tematu pracy magisterskiej w oparciu o propozycje prezentowane podczas konwersatorium . Studenci zapoznają się z tematyką związaną z pracą magisterską, poznają podstawowe pojęcia i technologie. Zajęcia realizowane w formie indywidualnych spotkań z potencjalnymi opiekunami prac oraz w postaci wspólnych zajęć obejmujących prezentacje przygotowane przez studentów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W05, K_W08, K_W11, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U20, K_U22 K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10												
BHP		4							4	0,5	T		
Treści programowe dla przedmiotu	Przedmiotem zajęć jest nabycie podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy, elementów prawa pracy, ochrony przeciwpożarowej jak udzielania pierwszej pomocy w razie zaistniałego wypadku.												

Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_U14												
POWI (Podstawy ochrony własności intelektualnej)	4								4	0,5	Zaliczenie na podstawie obecności lub testu		informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Po ukończeniu kursu student nabędzie podstawową wiedzę w zakresie prawa własności intelektualnej. W szczególności powinien znać w podstawowym zakresie i umieć interpretować przepisy prawa objęte tematem wykładu, nabyć znajomość stosowania tych przepisów w praktyce obrotu gospodarczego, w tym wiedzieć jak skutecznie chronić swoje prawa w zakresie własności intelektualnej, jak w sposób dozwolony korzystać z cudzych praw autorskich, jak przenosić i nabywać prawa autorskie.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W12												

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 308

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 608

OBJAŚNIENIA

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład
- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny
- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego
- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

4.2. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: pierwszy

Semestr: drugi

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
Obliczenia naukowe w naukach przyrodniczych	26				4				30	3	EP	P	fizyka
Treści programowe dla przedmiotu	W pierwszej części wykładu umówione są przybliżenia prowadzące od pełnego kwantowego opisu cząsteczki chemicznej jako układu jąder atomowych i elektronów do opisu przybliżonego umożliwiającego praktyczne obliczenia kwantowe dla elektronowych stanów stacjonarnych oraz klasyczną dynamikę dla ruchu jąder atomowych. W drugiej części wyprowadzona zostaje metoda Hartee-Focka oraz poprawki uwzględniające efekty korelacyjne dla elektronów. W trzeciej części umówione są metody przybliżone pozwalające uwzględnić wpływ otoczenia, w szczególności efekty elektrostatyczne w roztworach w obliczeniach elektronowych dla cząsteczek chemicznych. W części praktycznej zostanie wykorzystany program Gaussian do przykładowych obliczeń elektronowych dla małych cząsteczek i prostych reakcji chemicznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W09 K_U10, K_U13, K_U17												
Obliczenia naukowe w naukach społecznych	26				4				30	3	EP	P	socjologia
Treści programowe dla przedmiotu	Na wykładzie omawiane są podstawowe zastosowania symulacji komputerowych w naukach społecznych. Przedstawiane są podstawowe rodzaje obliczeń takie jak analiza sieci, elementy sztucznej inteligencji, obliczenia agentowe, wnioskowanie statystyczne												

	czy zaawansowana wizualizacja. Poszczególne rodzaje obliczeń ilustrowane są przykładowymi zastosowaniami do różnych problemów socjologicznych lub społecznych.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W10 K_U10, K_U13, K_U17												
Przedmiot obierany	30				30				60	6	EP	P	Informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z symulacjami komputerowymi w konkretnej dziedzinie. Wykład obejmuje wprowadzenie do danej dziedziny zastosowań, przedstawienie metod symulacji komputerowych stosowanych w tej dziedzinie oraz bardziej szczegółowe zaprezentowanie wybranych metod obliczeniowych. Szczegółowe treści programowe zawarte są w opisie poszczególnych przedmiotów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08 K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13, K_U14, K_U16, K_U17, K_U20 K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07, K_K10												
Seminarium magisterskie II			45						45	3	Zaliczenie na podstawie prezentacji	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Seminarium magisterskie w drugim semestrze poświęcone jest opanowaniu wiedzy i technologii niezbędnej do wykonania pracy magisterskiej. Studenci zapoznają się z konkretnymi technologiami i narzędziami czy modelami matematycznymi. Zajęcia realizowane w formie indywidualnych spotkań z opiekunami prac oraz w postaci wspólnych zajęć obejmujących prezentacje przygotowane przez studentów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W05, K_W08, K_W11, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U20, K_U22 K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10												

Przedmiot ogólnouniwersytecki	30								30	3	Zasady zaliczenia określone w opisie przedmiotu		nauki humanistyczne lub społeczne
Treści programowe dla przedmiotu	Treści programowe określone w opisie przedmiotu. Realizacja przedmiotów ogólnouniwersyteckie ma na celu uzyskanie przez studenta wiedzy niezwiązanej z kierunkiem studiów (spoza kierunku studiów) i wynika z ogólnych przepisów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_K01, K_K05, K_K10												
Praktyki										12	Zaliczenie na podstawie przedstawionej dokumentacji praktyk	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Praktyki są realizowane w centrum komputerowym ICM UW lub w zakładach pracy (firmach) z obszaru IT lub wykorzystujących technologie informatyczne. Istnieje możliwość zaliczenia praktyk na podstawie zaświadczenia pracodawcy w przypadku zatrudnienia na podstawie umowy o pracę lub w innej formie. Praktyki są realizowane w formie prac (projektów) realizowanych w centrum komputerowym ICM UW w formie prac indywidualnych lub zespołowych realizowanych pod opieką pracowników ICM UW. Zaliczenia praktyk dokonuje opiekun praktyk na podstawie pisemnego sprawozdania studenta oraz oceny praktyki dokonanej przez osobę opiekującą się danym studentem. Istotnym elementem sprawozdania jest opis wykonanych prac oraz opis otrzymanych wyników.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W05, K_W06, K_W09 K_U01, K_U02, K_U09, K_U14, K_U21, K_U22, K_U23 K_K01, K_K02, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10												

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 195

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 608

OBJAŚNIENIA

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład
- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego
- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny
- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)

4.3. Tabela efektów uczenia się w odniesieniu do form realizacji zajęć i sposobów weryfikacji tych efektów

Rok studiów: drugi

Semestr: pierwszy

Nazwa przedmiotu/ grupa zajęć	Forma zajęć – liczba godzin								Razem: liczba godzin zajęć	Razem: punkty ECTS	Sposoby weryfikacji efektów przypisanych do przedmiotu	P/B	Dyscyplina (y), do której odnosi się przedmiot
	W	K	S	Ć	L	Wr	Proj	Inne					
Przedmiot obierany w języku angielskim	30				30				60	6	EP	P	Informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z symulacjami komputerowymi w konkretnej dziedzinie. Wykład obejmuje wprowadzenie do danej dziedziny zastosowań, przedstawienie metod symulacji komputerowych stosowanych w tej dziedzinie oraz bardziej szczegółowe zaprezentowanie wybranych metod obliczeniowych. Zajęcia prowadzone są w języku angielskim. Szczegółowe treści programowe zawarte są w opisie poszczególnych przedmiotów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W02, K_W03, K_W04, K_W05, K_W07, K_W08 K_U07, K_U08, K_U09, K_U10, K_U11, K_U13, K_U14, K_U16, K_U17, K_U20 K_K02, K_K03, K_K04, K_K05, K_K07, K_K10												
Seminarium magisterskie III			15						15	1	Zaliczenie na podstawie prezentacji	P	informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Seminarium magisterskie w trzecim semestrze poświęcone jest realizacji konkretnych celów postawionych w ramach pracy magisterskiej. Studenci wykonują zaplanowane prace i prezentują ich stan. W trakcie seminarium podejmowana jest decyzja co do dalszego zakresu prac. Zajęcia realizowane w formie indywidualnych spotkań z opiekunami prac oraz w postaci wspólnych zajęć obejmujących prezentacje przygotowane przez studentów.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W05, K_W08, K_W11, K_W12, K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U20, K_U22												

	K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10												
Przedmiot ogólnouniwersytecki	30									30	3	Zasady zaliczenia określone w opisie przedmiotu	Nauki humanistyczne lub społeczne
Treści programowe dla przedmiotu	Treści programowe określone w opisie konkretnego przedmiotu.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_K01, K_K05, K_K10												
Praca magisterska										20		EU (egzamin magisterski)	P informatyka
Treści programowe dla przedmiotu	Celem przedmiotu jest napisanie przez studenta pracy magisterskiej. Student powinien właściwie i swobodnie posługiwać się wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi nabytymi w trakcie studiów. Praca magisterska powinna mieć charakter badawczy i zawierać opis zagadnienia, aktualny stan wiedzy oraz nowe rozwiązania opracowane samodzielnie przez studenta.												
Symbol efektów uczenia się dla programu studiów	K_W05, K_W08, K_W11, K_W12, K_W13 K_U01, K_U02, K_U03, K_U04, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U10, K_U11, K_U12, K_U13, K_U14, K_U15, K_U16, K_U17, K_U18, KU_20, K_U22 K_K01, K_K03, K_K04, K_K05, K_K06, K_K07, K_K08, K_K09, K_K10												

Łączna liczba punktów ECTS (w semestrze): 30

Łączna liczba godzin zajęć (w semestrze): 105

Łączna liczba godzin zajęć określona w programie studiów dla danego kierunku, poziomu i profilu (dla całego cyklu): 608

OBJAŚNIENIA

Formy realizacji zajęć:

- W – wykład

Sposoby weryfikacji efektów uczenia:

- EU – egzamin ustny
- EP – egzamin pisemny

- K – konwersatorium
- S – seminarium
- Ć – ćwiczenia
- L – laboratorium
- Wr – warsztaty
- Proj – projekt
- Inne (należy podać jakie)

- T – test
- E – esej
- Proj – projekt
- PR – praca roczna
- Inne (należy podać jakie)

Zajęcia związane z profilem kształcenia:

- P – zajęcia praktyczne dla profilu praktycznego
- B – zajęcia związane z działalnością naukową dla profilu ogólnoakademickiego

5. Semestr dla specjalności: Nie dotyczy

6. Tabela procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin kierunku

Dziedzina nauki	Dyscyplina naukowa	Procentowy udział liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS dla każdej z dyscyplin
Nauki ścisłe i przyrodnicze	informatyka	86%

7. Tabela informacje ogólne o programie studiów

Liczba semestrów	3
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie	90
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister

Forma studiów	stacjonarne
Kod ISCED	0613
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia do wyboru	44
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	89
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (nie mniej niż 5 ECTS) – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż nauki humanistyczne lub nauki społeczne	6
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne dla profilu praktycznego (zajęcia z literką P)	83
Liczba punktów ECTS obejmująca zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach dla profilu ogólnoakademickiego (zajęcia z literką B)	0
Wymiar, liczba punktów ECTS, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych	3 miesiące, 12 ECTS, praktyki zawodowe
<p>Praktyki są realizowane w centrum komputerowym ICM UW lub w zakładach pracy (firmach) z obszaru IT lub wykorzystujące technologie informatyczne. Istnieje możliwość zaliczenia praktyk na podstawie zaświadczenia pracodawcy w przypadku zatrudnienia na podstawie umowy o pracę lub w innej formie. Praktyki są realizowane w formie prac (projektów) realizowanych w centrum komputerowym ICM UW w formie prac indywidualnych lub zespołowych realizowanych pod opieką pracowników ICM UW. Zaliczenia praktyk dokonuje opiekun praktyk na podstawie pisemnego sprawozdania studenta oraz oceny praktyki dokonanej przez osobę opiekującą się danym studentem. Istotnym elementem sprawozdania będzie opis wykonanych prac oraz opis otrzymanych wyników.</p>	

podpis Dziekana (ów) /Kierownika (ów) podstawowej jednostki organizacyjnej