



PROGRAM STUDIÓW

INFORMATYKA

STUDIA II STOPNIA

profil ogólnoakademicki

stacjonarne i niestacjonarne

rok akademicki 2024/2025

1. Podstawowe informacje o kierunku studiów:

a.	Nazwa kierunku studiów	informatyka
b.	Poziom kształcenia	studia II stopnia
c.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
d.	Forma studiów	studia stacjonarne, studia niestacjonarne
e.	Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego)	90
f.	Liczba semestrów	3
g.	Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	magister
h.	Przyporządkowanie do dyscyplin (procentowo)	informatyka – 66 % informatyka techniczna i telekomunikacja – 34 %
i.	Dyscyplina wiodąca (<i>w przypadku przyporządkowania kierunku do więcej niż 1 dyscypliny</i>)	informatyka
j.	Język, w jakim odbywa się kształcenie	polski
k.	Klasyfikacja ISCED	
l.	Grupa studiów	nie
	<ul style="list-style-type: none">• filologia obca• nauczycielskie	

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6-8 PRK

**OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ
DLA KIERUNKU INFORMATYKA
STUDIA DRUGIEGO STOPNIA, PROFIL OGÓLNOAKADEMICKI
Cykl dydaktyczny: od roku akademickiego 2019/2020**

Objaśnienie oznaczeń:

K (przed podkreślnikiem) – kierunkowe efekty uczenia się

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) – kategoria kompetencji społecznych

P7S – charakterystyka drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji – poziom 7 (studia II stopnia)

WG – kategoria wiedzy, zakres i głębokość – kompletność perspektywy poznawczej i zależności

WK – kategoria wiedzy, kontekst – uwarunkowania, skutki

UW – kategoria umiejętności, wykorzystanie wiedzy – rozwiązywane problemy i wykonywane zadania

UK – kategoria umiejętności, komunikowanie się – odbieranie i tworzenie wypowiedzi, upowszechnianie wiedzy w środowisku naukowym i posługiwanie się językiem obcym

UO – kategoria umiejętności, organizacja pracy – planowanie i praca zespołowa

UU – kategoria umiejętności, uczenie się – planowanie własnego rozwoju i rozwoju innych osób

KK – kategoria kompetencji społecznych, oceny – krytyczne podejście

KO – kategoria kompetencji społecznych, odpowiedzialność – wypełnianie zobowiązań społecznych i działanie na rzecz interesu publicznego

KR – kategoria kompetencji społecznych, rola zawodowa – niezależność i rozwój etosu

Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK
WIEDZA		
K_W01	Posiada pogłębioną wiedzę z matematyki niezbędną do zrozumienia teoretycznych aspektów informatyki, w szczególności teorii automatów i języków formalnych, teorii złożoności.	P7S_WG
K_W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli matematycznych na potrzeby informatyki.	P7S_WG
K_W03	Ma wiedzę dotyczącą metod konstruowania i posługiwania się modelami, przeprowadzania eksperymentów i analizy ich wyników w obszarze informatyki, zna techniki numeryczne.	P7S_WG

K_W04	W zagadnieniach informatycznych dostrzega struktury formalne związane z różnymi dziedzinami matematyki i informatyki teoretycznej oraz rozumie znaczenie ich własności, zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych.	P7S_WG
K_W05	Ma wiedzę teoretyczną z zakresu budowy i zasad działania sprzętu komputerowego, zna wybrane pakiety oprogramowania służące rozwiązywaniu problemów informatycznych, przeprowadzaniu eksperymentów obliczeniowych i wspomagających modelowanie problemów.	P7S_WG
K_W06	Posiada ogólną wiedzę na temat rozwoju współczesnych kierunków informatyki.	P7S_WG
K_W07	Ma wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej, zna ryzyka i odpowiedzialności związane z systemami informatycznymi.	P7S_WK
K_W08	Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy pozwalające na samodzielną pracę w zawodzie informatyka.	P7S_WK
K_W09	Zna procesy tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości wykorzystującej wiedzę z zakresu informatyki.	P7S_WK
K_W10	Zna wybrany obszar zastosowań informatyki, w tym perspektywy jego informatyzacji i historię.	P7S_WG
K_W11	Zna aparat pojęciowy dotyczący teorii języków formalnych oraz ograniczenia wynikające ze złożoności pewnych problemów, zna pola zastosowań języków formalnych.	P7S_WG
K_W12	Rozumie znaczenie teoretycznych badań nad złożonością problemów informatycznych oraz konsekwencje tych wyników dla zastosowań praktycznych. Zna zaawansowane metody analizy algorytmów; techniki projektowania algorytmów, abstrakcyjne struktury danych i ich implementacje; rozumie problemy obliczeniowo trudne.	P7S_WG
K_W13	Posiada wiedzę na temat metod projektowania oprogramowania; specyfikacji i analizy wymagań; testowania oprogramowania; zna cechy i wybrane metody analizy systemów informatycznych i związanych z nimi artefaktów, zna zastosowanie wybranych metod projektowania oprogramowania.	P7S_WG
K_W14	Posiada wiedzę na temat zarządzania przedsięwzięciem programistycznym; zna i rozumie procesy wytwarzania oprogramowania; dobrze zna narzędzia i środowiska wytwarzania oprogramowania. Ma wiedzę dotyczącą studium przypadku wybranego przedsięwzięcia	P7S_WG

	informatycznego.	
K_W16	Posiada wiedzę na temat aktualnych kierunków rozwoju, odkryć i zastosowań informatyki.	P7S_WG
K_W18	Rozumie uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową.	P7S_WK
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne, w tym eksperymenty obliczeniowe.	P7S_UW
K_U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie, zna renomowane informatyczne konferencje i czasopisma naukowe.	P7S_KK, P7S_UK
K_U03	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu informatyki do rozwiązywania problemów z pokrewnych dziedzin nauki.	P7S_UW
K_U04	Posiada umiejętności przedstawienia wyników badań, przeprowadzonych eksperymentów w formie pisemnego opracowania.	P7S_UK
K_U05	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć z wybranych gałęzi informatyki.	P7S_UK
K_U06	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia i ukierunkować innych w tym zakresie.	P7S_UU
K_U07	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie, w języku polskim i obcym, zagadnień i problemów z zakresu informatyki.	P7S_UK
K_U08	Zna język angielski na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego wystarczającym do czytania ze zrozumieniem informatycznej literatury naukowej i technicznej.	P7S_UK
K_U09	Posiada umiejętność konstruowania modeli w wybranym obszarze informatyki i posługiwania się nimi.	P7S_UW
K_U10	Posiada umiejętność analizowania cech systemów informatycznych lub związanych z nimi artefaktów.	P7S_UW
K_U11	Potrafi redagować i analizować wymagania w przedsięwzięciach dotyczących wybranego obszaru informatyki.	P7S_UW

K_U12	Potrafi definiować języki formalne z pomocą gramatyk i automatów oraz klasyfikować je zgodnie z hierarchią Chomsky'ego. Potrafi zaprojektować i zaprogramować prosty translator sterowany składnią.	P7S_UW
K_U13	Potrafi konstruować i programować algorytmy z wykorzystaniem technik modelowania, potrafi analizować algorytmy pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej.	P7S_UW
K_U14	Potrafi stworzyć model systemu informatycznego zgodnie z przyjętą metodologią.	P7S_UW
K_U15	Potrafi analizować działania, ustalać priorytety w celu realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, potrafi kierować pracą zespołu.	P7S_UO
K_U16	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy w projektach, które mają długofalowy charakter. Potrafi zarządzać swoim czasem, podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	P7S_UO
K_U17	Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi planować własne uczenie się i ukierunkować innych w tym zakresie.	P7S_UU
K_U18	Rozumie potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania zdobytej wiedzy, śledzenia literatury naukowej, potrafi komunikować się na tematy specjalistyczne.	P7S_UK
K_U19	Potrafi efektywnie komunikować się ze specjalistami z różnych dziedzin, potrafi prowadzić debatę.	P7S_UK
K_U20	Potrafi planować i przeprowadzać badania, eksperymenty, potrafi interpretować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski.	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	P7S_KK
K_K02	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	P7S_KK, P7S_KR
K_K03	Rozumie potrzebę działań na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.	P7S_KO
K_K04	Rozumie i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w działaniach własnych i innych osób; postępuje etycznie, prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P7S_KK, P7S_KR
K_K05	Rozumie społeczne aspekty wykonywania zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodowej, rozumie znaczenie etosu wykonywanego zawodu.	P7S_KR

3. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów:

a) Łączna liczba godzin zajęć	848 – studia stacjonarne 493 – studia niestacjonarne
b) Procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin, do których przyporządkowany jest kierunek w liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie – w przypadku kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny	informatyka – 66 % informatyka techniczna i telekomunikacja – 34 %
c) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	45,3 – studia stacjonarne 24,1 – studia niestacjonarne
d) Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (nie mniej niż 50% dla profilu ogólnoakademickiego) / Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (nie mniej niż 50% dla profilu praktycznego)	83
e) Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne (co najmniej 5 ECTS)	5
f) Liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom lub grupom zajęć do wyboru (w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)	55
g) Wymiar praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk (jeżeli program studiów przewiduje praktyki)	nie dotyczy
h) Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego – w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia i jednolitych studiów magisterskich	nie dotyczy
i) Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty uczenia się	12
j) Łączna liczba punktów ECTS związanych z udziałem studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności	27
k) Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (w przypadku studiów o profilu praktycznym w wymiarze nie większym niż 50%)	4 – studia stacjonarne 10,4 – studia niestacjonarne

liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów, a w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim w wymiarze nie większym niż 75% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów)	
---	--

4. Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych.

Nie dotyczy

5. Karty przedmiotów

Przedmioty podstawowe

Nazwa przedmiotu Automaty i języki formalne		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.AiJFo	Liczba punktów ECTS 6										
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki													
Studia <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Kierunek</th> <th style="width: 20%;">Poziom</th> <th style="width: 20%;">Profil</th> <th style="width: 20%;">Forma</th> <th style="width: 20%;">Poziom PRK</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informatyka</td> <td>studia drugiego stopnia</td> <td>ogólnoakademicki</td> <td>studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>				Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK	Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK									
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7									
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki													
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin <p>A. Formy zajęć</p> <ul style="list-style-type: none"> • wykład (W) • konwersatorium (K) <p>B. Sposób realizacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams <p>C. Liczba godzin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykład: 30 godz. . [18 godz.]* • Konwersatorium: 30 godz. . [18 godz.] <p>* [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].</p>	Nakład pracy studenta: <p>A. Godziny kontaktowe: 75 godz./ 3,0 ECTS [37 godz./ 1,5 ECTS]</p> <ul style="list-style-type: none"> • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w konwersatoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [1 godz.] <p>B. Praca własna studenta: 75 godz./ 3,0 ECTS [113 godz./ 4,5 ECTS]</p> <ul style="list-style-type: none"> • wstępny przegląd literatury: 10 godz. [10 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu: 30 godz. [45 godz.] • przygotowanie do konwersatoriów: 19 godz. [36 godz.] • przygotowanie streszczeń wykładu: 8 godz. [8 godz.] • przygotowanie do sprawdzianów pisemnych na konwersatoriach: 8 godz. [14 godz.] <p>Łączny nakład pracy studenta: 150 godzin.</p>												
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> • obowiązkowy, podstawowy 	Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)												
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytorijne: dyskusja / rozwiązywanie zadań • ćwiczenia laboratoryjne: wykorzystanie bibliotek do budowania translatorów lub implementacje algorytmów wykorzystujących wiedzę z języków formalnych 	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności <p>A. A. Sposób zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • (W) zaliczenie z oceną • (K) zaliczenie z oceną <p>B. Formy zaliczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • (W) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie sprawdzianów, samodzielnie sporządzonych streszczeń wykładów, zadań teoretycznych rozwiązywanych na konwersatorium • (K) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za zadań teoretycznych i praktycznych rozwiązywanych na konwersatorium <p>C. Podstawowe kryteria</p> <ul style="list-style-type: none"> • (W, K) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej 												
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi <p>A. Wymagania formalne: brak</p> <p>B. Wymagania wstępne: Wiedza z zakresu logiki, matematyki dyskretnej, algebry oraz algorytmów i złożoności na poziomie studiów pierwszego stopnia z informatyki.</p>													

Cele przedmiotu

Przedmiot prezentuje pojęcia, metody oraz, przede wszystkim, algorytmy teorii języków formalnych i automatów. Główny nacisk położony jest na aspekty praktyczne. Celem kształcenia jest przygotowanie absolwenta do samodzielnego rozwiązywania bardziej zaawansowanych problemów, z jakimi może się spotkać w przyszłej pracy, zarówno o charakterze teoretycznym jak i praktycznym w takich obszarach, jak projektowanie kompilatorów, parsery, przeszukiwanie tekstu, itp..

Treści programowe

A. Problematyka wykładu i konwersatorium:

Podstawowe pojęcia lingwistyki matematycznej. Niedeterministyczne automaty skończone. Języki regularne. Niedeterministyczne automaty skończone a języki regularne. Deterministyczne automaty skończone. Równoważność niedeterministycznych i deterministycznych automatów skończonych. Ograniczenia na liczbę stanów automatów deterministycznych. Algorytmy wyszukiwania wzorca przy użyciu automatów skończonych. Algorytmy kanonizacji automatu deterministycznego. Problemy decyzyjne w językach regularnych i ich złożoność. Prawa algebraiczne dla wyrażeń regularnych. Zastosowania wyrażeń regularnych w analizie leksykalnej. Równoważność deterministycznych automatów skończonych i wyrażeń regularnych. Języki bezkontekstowe, drzewa wyprowadzeń, wieloznaczność gramatyk. Zastosowania gramatyk bezkontekstowych, podstawy budowy kompilatorów, gramatyki o ograniczonej wieloznaczności. Translacja sterowana składnią – zastosowania. Stosowanie lematu o pompowaniu dla języków regularnych lub metod kombinatorycznych pokazujących nieregularność zadanych języków. Postacie normalne gramatyk bezkontekstowych – zastosowania. Własności zamkniętości dla języków regularnych i bezkontekstowych. Hierarchia Chomsky'ego.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, PWN, 2005.
2. A. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, Kompilatory, WNT, 2001.

B. Literatura uzupełniająca

1. M. Foryś, W. Foryś, Teoria automatów i języków formalnych, AOW EXIT, Warszawa 2005.
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna pojęcia niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego, formuły regularnej, języka regularnego, automatu kanonicznego oraz podstawowe twierdzenia dotyczące tego aparatu pojęciowego	Sprawdzian pisemny	K_W01,11
	W02	Zna pojęcia gramatyki bezkontekstowej, języka bezkontekstowego, drzewa wyprowadzenia, gramatyki jednoznacznej, postaci normalnej gramatyki bezkontekstowej, zna możliwości zastosowań języków regularnych i bezkontekstowych	Sprawdzian pisemny	K_W01,11
	W03	Zna podstawowe problemy decyzyjne dotyczące języków formalnych oraz ich złożoność czasową. Zna podstawowe prawa algebraiczne dla języków formalnych.	Ćwiczenia konwersatoryjne	K_W01,11,12
	W04	Zna metody pokazywania, że język nie należy do klasy. Zna hierarchię Chomsky'ego.	Sprawdzian pisemny	K_W01,11
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi definiować języki przy pomocy pojęć niedeterministycznego i deterministycznego automatu skończonego oraz formuły regularnej. Potrafi minimalizować automat skończony.	Sprawdzian pisemny	K_U12
	U02	Potrafi definiować gramatyki i języki bezkontekstowe, potrafi konstruować gramatyki jednoznaczne dla prostych języków	Sprawdzian pisemny	K_U12
U03	Potrafi stosować lematy o pompowaniu lub metody kombinatoryczne w celu, np. dokonania klasyfikacji języków zgodnie z hierarchią Chomsky'ego	Sprawdzian pisemny	K_U12	
U04	Potrafi korzystać z bibliotek wykorzystywanych do generowania analizatorów leksykalnych. Potrafi zaimplementować algorytm wyszukiwania wzorca od podstaw lub przy wykorzystaniu gotowych narzędzi.	Zadanie programistyczne.	K_U12	

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia, systematycznego poszerzania pogłębiania zdobytej wiedzy i śledzenia literatury	Obserwacja	K_K01,05
K02	Potrafi analizować działania, ustalać priorytety w celu realizacji określonego zadania	Zadanie programistyczne	K_K01,03

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Nazwa przedmiotu Złożoność Obliczeniowa		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.ZOb	Liczba punktów ECTS 6	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • wykład (W) • konwersatorium (K)		A. Godziny kontaktowe: 69 godz./ 2,8 ECTS [42 godz./ 1,7 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w konwersatoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.] • udział w egzaminie i omówienie egzaminu: 5 godz. [5 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 81godz./ 3,2 ECTS [108 godz./ 4,3 ECTS] • wstępny przegląd literatury: 10 godz. [10 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu: 15 godz. [18 godz.] • przygotowanie do konwersatoriów (rozwiązywanie zadań i problemów z ogłaszanych list, korzystanie z literatury): 30 godz. [40 godz.] • przygotowanie prac domowych do konwersatorium: 12 godz. [18 godz.] • przygotowanie do prac kontrolnych na konwersatorium: 14 godz. [22 godz.]		
C. Liczba godzin • Wykład: 30 godz. . [18 godz.]* • Konwersatorium: 30 godz. . [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].		Łączny nakład pracy studenta: 150 godzin.		
Status przedmiotu • obowiązkowy, podstawowy		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie symulatorów modeli obliczeń, programowanie indywidualne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia; w szczególności: A. A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (K) zaliczenie z oceną B. Formy zaliczenia • (K) zaliczenie z oceną :ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w przeciągu semestru za prace kontrolne, wystąpienia ustne, domowe prace pisemne i wykonanie zadań nieobowiązkowych. • (W) pisemny egzamin na ocenę C. C. Podstawowe kryteria • (W, K) - uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu Prezentacja najważniejszych rezultatów badań dotyczących klas złożoności, ich własności i wzajemnych zależności oraz omówienie wynikających z tych faktów wniosków dotyczących praktycznych problemów algorytmicznych.				

Treści programowe**A. Problematyka wykładu i konwersatorium:**

Złożoność obliczeniowa algorytmu a złożoność obliczeniowa problemu obliczeniowego. Granice złożoności. Przykład problemu obliczeniowo trudnego. Przegląd popularnych typów algorytmów (klasyczne, heurystyczne, meta heurystyczne, losowe).

Proste algorytmy probabilistyczne (problem majority, problem hetmanów, mnożenie macierzy). Algorytmy typu Monte Carlo i Las Vegas.

Problemy decyzyjne i optymalizacyjne. Algorytmy aproksymacyjne dla wybranych problemów maksymalizacyjnych i minimalizacyjnych. Współczynnik aproksymacji jako miara efektywności algorytmu aproksymacyjnego.

Sieci losowe jako model obliczeń równoległych.

Złożoność obliczeniowa w modelu maszyny Turinga; warianty modelu. Klasy złożoności obliczeniowej. Redukcje i zupełność. Dowody NP-zupełności i analiza złożoności problemu. Pamięć wielomianowa.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. M. Sipser, Wprowadzenie do teorii obliczeń, WNT, 2009
2. Ch. H. Papadimitriou, Złożoność obliczeniowa, WNT, 2002. Lub nowe wydanie: Helion, 2012.

B. Literatura uzupełniająca

1. J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ullman, Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń, Wydawnictwo Naukowe PWN, Nowe wydanie, Warszawa 2005.

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Definiuje złożoność obliczeniową problemu.	sprawdzian pisemny	K_W01,02,12
W02	Wymienia podstawowe klasy złożoności obliczeniowej i związki między nimi.		K_W01,02,04
W03	Zna przykłady problemów NP-zupełnych.		K_W01,02,04,12
W04	Zna przykłady problemów optymalizacyjnych, dla których stosowane są algorytmy aproksymacyjne.		K_W01,02,04,06,12
W05	Zna zasady tworzenia algorytmów probabilistycznych		K_W01,02,04,06,12
W06	Zna przykład problemu PSPACE-zupełnego.		K_W04,05,12

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Konstruuje maszyny Turinga i oblicza ich złożoność.	sprawdzian pisemny	K_U12
U02	Opisuje symulacje wybranych maszyn Turinga za pomocą maszyn prostszych.	konwersacja	K_U12
U03	Potrafi zwięźle przedstawić pytanie „czy $P=NP$?”	konwersacja	K_U10
U04	Wyznacza współczynnik aproksymacji dla przykładowych algorytmów aproksymacyjnych.	sprawdzian pisemny	K_U01,10
U05	Implementuje proste algorytmy probabilistyczne; lub: tworzy sieci logiczne dla prostych języków.	mini projekt	K_U01

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	konwersacja	K_K01
K02	Postępuje etycznie w zakresie wykorzystania efektów pracy innych osób.	obserwacja	K_K05
K03	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych osiągnięć teorii złożoności obliczeniowej.	konwersacja	K_K06

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Efekty uczenia się

Przedmioty kierunkowe obligatoryjne

Nazwa przedmiotu Modelowanie i Analiza Systemów Informatycznych 1 Analysis and modelling of IT systems 1		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.MSInf1	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Matematyki i Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 73 godz./ 2,9 ECTS [37 godz./ 1,5 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 13 godz. [1 godz.]	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 52 godz./ 2,1 ECTS [88 godz./ 3,5 ECTS] • analiza i przyswojenie treści poznanych na wykładach: 30 godz. [36 godz.] • przygotowanie do laboratoriów (przygotowanie założeń do zadań projektowo-programistycznych ogłaszanych po wykładach, korzystanie z literatury, korzystanie z innych źródeł): 22 godz. [52 godz.]	
C. Liczba godzin • Wykład: 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.	
Status przedmiotu • kierunkowy, obowiązkowy		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne • wykłady: wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: tworzenie dokumentacji systemu informatycznego, prezentacja multimedialna		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności	
		A. Sposób zaliczenia • (W) zaliczenie z oceną • (L) zaliczenie z oceną	
		B. Formy zaliczenia • (W) zaliczenie z oceną – pisemny; • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za realizację zadań	
		C. Podstawowe kryteria • (W) pozytywny wynik zaliczenia, • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej;	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień związanych z inżynierią oprogramowania oraz technologią informatyczną			
Cele przedmiotu			
• Zapoznanie studentów z różnymi metodami projektowania systemów informatycznych – UML, BPMN, wzorce projektowe.			
• Przygotowanie do analizy i projektowania systemów informatycznych umożliwiających rozwijanie umiejętności analitycznego myślenia.			
• Nabycie praktycznych umiejętności stosowania UML oraz wzorców projektowych i sposobów ich implementacji.			
• Umiejętność wykorzystania narzędzi CASE			

Treści programowe

A. Problematyka wykładu:

Rodzaje diagramów UML jako standard modelowania systemów informatycznych (np. diagram przypadków użycia, diagram klas, diagram czynności i scenariusze, diagram stanów)

Modelowanie analityczne i biznesowe oraz podstawy BPMN

Etap planowania - studium wykonalności, kosztorys projektu (np. COCOMO) i czas trwania projektu (diagramy Gantta, PERT); wyniki faz. Kryteria oceny rozwiązań; wskaźniki oceny jakości systemu .Standardy i normy dotyczące jakości systemu informatycznego

Analiza systemowa - opis dziedziny problemu, obszaru modelowania, zakresu odpowiedzialności systemu. Analiza potrzeb użytkowników, sposoby ich pozyskiwania, prezentacji, weryfikacja.

Dokumentacja. Rola analityka systemowego i projektanta. Wspomaganie prac projektowych.

Omówienie wybranych klasycznych (GoF) wzorców projektowych oraz ich typowych obszarów zastosowań

Wprowadzenie do tematyki wzorców projektowych, geneza powstania, klasyfikacja wzorców, Sposoby dokumentowania wzorców projektowych

B. Problematyka laboratorium:

Indywidualna praca studentów nad realizowanym przykładem projektu systemu informatycznego w języku UML, z wykorzystaniem diagramów: przypadków użycia, sekwencji, klas i obiektów, maszyny stanowej i czynności

Wykorzystanie narzędzi CASE do projektowania analitycznego, biznesowego, BPMN (np. Project Designer, Camunda Modeler, draw.io, innego dostępnego na UO lub Open Source)

Wykorzystanie narzędzi CASE do przygotowania projektu informatycznego, np. MS Project, Trello, inne dostępne na UO lub Open Source.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. Wrycza, Stanisław : Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych : diagramy języka UML, modelowanie biznesowe, metodyki projektowe oparte na UML, narzędzia CASE / Gliwice : Wydawnictwo Helion, cop. 2005, ISBN 83-7361-892-9
2. Maksimchuk Robert A., NaiburgEric J., UML dla zwykłych śmiertelników, PWN 2007, ISBN 9788301151324
3. 3.E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides, Wzorceprojektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku, Helion, 2005, ISBN 8320430410

B. Literatura uzupełniająca

1. Booch Grady, UML: przewodnik użytkownika, Wydaw. Naukowo-Techniczne 2002, ISBN 8320427436{Wyd. 2}
2. M. Fowler, Architektura systemów zarządzania przedsiębiorstwem : wzorce projektowe , Helion 2005, ISBN 8373617159
3. Inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Potrafi zaprojektować wybrane elementy systemów informatycznych przy użyciu UML i wzorców projektowych z wykorzystaniem narzędzi CASE	Pisemnie	K_W13
	W02	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu projektowania i implementacji systemów informatycznych z wykorzystaniem wzorców projektowych	Pisemnie	K_W03
	W03	Ma wiedzę o modelach i diagramach stosowanych w UML (np. diagram przypadków użycia, klas stanów, czynności interakcji, współpracy), zna i rozumie ich przydatność oraz wie jak je zastosować i jak się je buduje. Potrafi posługiwać się wzorcami projektowymi.	Pisemnie	K_W13
W04	Ma wiedzę z zakresu ogólnej identyfikacji procesów biznesowych przedsiębiorstwa wytwarzającego oprogramowanie, a także zna metody i narzędzia wykorzystywane do tworzenia programów/systemów inf. Ma wiedzę dotyczącą procesów analizy i szacowania pracochłonności i wielkości oprogramowania, a także bezpieczeństwa.	Pisemnie	K_W14	
Umiejętności:				
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
U01	Tworzy modele procesów biznesowych organizacji. Porównuje różne modele procesów biznesowych, analizuje, wykrywa i ocenia niespójności.	Pisemnie	K_U09, K_U10, K_U14	
U02	Określa wymagania wobec systemu informatycznego, który ma zostać zaprojektowany oraz potrafi przeanalizować warunki	Pisemnie	K_U11	

	w jakich zostanie on wdrożony.		
U03	Potrafi wskazać w kodzie wystąpienie wzorców i potrafi wskazać możliwości ich zastosowania dla podanego problemu	Pisemnie	K_U10, K_U18
U04	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie, w języku polskim i obcym, zagadnień i problemów z zakresu analizy i modelowania systemów informatycznych oraz wzorców projektowych	Pisemnie, Obserwacja	K_U07
U05	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	Pisemnie, Obserwacja	K_U06
U06	Potrafi wykorzystać wzorce projektowe podczas tworzenia oprogramowania	Pisemnie, Konwersacja	K_U03, K_U10, K_U14
U07	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie	Pisemnie, Obserwacja	K_U02
U08	Potrafi z wykorzystaniem UML i wybranego narzędzia CASE zbudować diagramy, składające się na model systemu informatycznego.	Pisemnie	K_U10, K_U11
U09	Potrafi oszacować wymaganą pracochłonność w projekcie informatycznym związaną z wytwarzaniem oprogramowania, rozumie zasady współpracy pomiędzy członkami zespołu (np. analityk - programista), które wpływają na terminowość realizacji zadań.	Pisemnie	K_U16
Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie cel tworzenia projektów informatycznych i wykorzystania wzorców projektowych. Jest świadomy problemów związanych z projektowaniem SI i potrafi je samodzielnie rozwiązywać.	Konwersacja, Obserwacja	K_K01, K_K02
K02	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania informatycznego	Konwersacja, Obserwacja	K_K01
Kontakt: Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl .			

Nazwa przedmiotu Modelowanie i analiza systemów informatycznych 2 Analysis and modelling of IT systems 2		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.MSInf2	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
			Poziom PRK 7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Zbigniew Lipiński			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [41 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [2 godz.] • udział w egzaminie: 3 godz. [3 godz.]	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [84 godz./ 3,4 ECTS] • wstępny przegląd literatury: 9 godz. [9 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu, przygotowanie do egzaminu: 14 godz. [30 godz.] • przygotowanie do laboratoriów: 14 godz. [30 godz.] • przygotowanie do prac zaliczeniowych na laboratoriach: 10 godz. [15 godz.]	
C. Liczba godzin • Wykład: 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.	
Status przedmiotu • kierunkowy, obowiązkowy		Język wykładowy Polski	
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności	
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną • (W) egzamin	
		B. Formy zaliczenia • (W) zdany egzamin • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wykonanie prac zaliczeniowych.	
		C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu; • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej.	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne podstawowa wiedza z zakresu inżynierii oprogramowania, projektowania prostych sieci komputerowych			

Cele przedmiotu

Zapoznanie studenta z metodami analizy i modelowania złożonych systemów informatycznych, aplikacji webowych, projektowania i budowy złożonych systemów sieciowych, analizy i modelowania bezpieczeństwa systemów informatycznych i usług sieciowych. Projektowanie i testowanie systemów informatycznych.

Treści programowe

A. Problematyka wykładu:

Zaawansowane metody analizy i projektowania systemów informatycznych w języku UML, modelowanie wymagań funkcjonalnych, нефункциональных i jakości systemów informatycznych, modelowanie aplikacji webowych w języku UWE, projektowania relacyjnych baz danych, modelowanie bezpiecznych systemów informatycznych i aplikacji webowych, projektowanie złożonych sieci LAN i konfiguracja zabezpieczeń sieci. Modelowania i analiza bezpieczeństwa sieciowych systemów informatycznych i usług sieciowych. Analiza bezpieczeństwa algorytmów kryptograficznych. Projektowanie i testowanie systemów informatycznych, zarządzanie testami, automatyzacja testów.

B. Problematyka laboratorium

Wykorzystanie języka UML i języka OCL do modelowania obiektowych systemów informatycznych. Modelowanie aplikacji webowych w języku UWE. Analiza i modelowania jakości systemów informatycznych: niezawodności, obsługiwalności, wydajności. Projektowanie testów i testowanie systemów informatycznych.

Projektowania złożonych sieci LAN, adresowanie sieci zmienną długością maski, konfigurowanie VLAN'ów, analiza i projektowanie zabezpieczeń sieci i usług sieciowych (serwerów WWW, serwerów telnetu). Analiza bezpieczeństwa algorytmów kryptograficznych. Projektowanie i implementacja prostych algorytmów kryptograficznych.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. I. Sommerville, Inżynieria oprogramowania, PWN, 2020.
2. J. Kuchta, Współczesne metody zapewniania jakości oprogramowania, PWN, 2020.
3. J. Kluczewski, Bezpieczeństwo sieci komputerowych, ITStart, 2019.
4. E. Kinsbruner, Testowanie aplikacji dla programistów frontendowych. Wiodące frameworki do automatyzacji testów aplikacji internetowych i ich przyszłość oparta na testowaniu niskokodowym i sztucznej inteligencji, Helion, 2023.

B. Literatura uzupełniająca

1. W. Stallings, L. Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych Zasady i praktyka, Helion, Tom 1 2020, Tom 2, 2019.
2. P. Hope, B. Walther, Testowanie bezpieczeństwa aplikacji internetowych. Receptury, 2012.
3. A. Józefiok, Security CCNA 210-260. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Helion, 2016.
4. W. Dąbrowski, A. Stasiak, M. Wolski, Modelowanie systemów informatycznych w języku UML 2.1, PWN, 2020.
5. Ch. Kroiß, N. Koch, S. Kozuruba, UWE Metamodel and Profile User Guide and Reference, v. 1.9, 2011.

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Posiada wiedzę z zakresu metod specyfikowania i analizy wymagań funkcjonalnych, нефункциональных i jakościowych aspektów wielokomponentowych systemów informatycznych i aplikacji webowych.	praca pisemna	K_W05, K_W13
W02	Posiada wiedzę z zakresu projektowania złożonych sieci komputerowych i analizy ich bezpieczeństwa.	praca pisemna	K_W13, K_W05
W03	Posiada wiedzę na temat bezpieczeństwa sieci i systemów informatycznych, zna metody analizy bezpieczeństwa algorytmów kryptograficznych.	praca pisemna	K_W12
W04	Posiada wiedzę z zakresu metod projektowania algorytmów kryptograficznych i ich implementacji.	praca pisemna	K_W12
W05	Posiada wiedzę z zakresu metod projektowania testów i zarządzania procesem testowania złożonych systemów informatycznych.	praca pisemna	K_W13

Efekty uczenia się

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi specyfikować i analizować wymagania funkcjonalne, niefunkcjonalne i jakościowe aspekty wielokomponentowych systemów informatycznych.	praca pisemna	K_U01, K_U10, K_U11
U02	Potrafi zaprojektować aplikację webową w języku UWE.	praca pisemna	K_U10, K_U11
U03	Potrafi modelować jakościowe aspekty wielokomponentowych systemów informatycznych w szczególności niezawodność, obsługiwalność, wydajności, dostępność.	konwersacja	K_U10, K_U13
U04	Potrafi zaprojektować i zaimplementować prosty algorytm kryptograficzny, umie przeprowadzić analizę bezpieczeństwa algorytmu kryptograficznego.	konwersacja, praca pisemna	K_U01, K_U10, K_U13
U05	Potrafi zaprojektować i zbudować złożoną sieć LAN.	wykonanie projektu sieci	K_U10, K_U11
U06	Potrafi zaprojektować i zbudować bezpieczną sieć LAN.	wykonanie projektu usługi sieciowej	K_U01, K_U11
U07	Potrafi zaprojektować i zbudować bezpieczną usługę sieciową (WWW, telnet, poczta elektroniczna).	wykonanie projektu sieci	K_U10, K_U11
U08	Potrafi zaprojektować i wykonać testy systemu informatycznego. Potrafi automatyzować testy. Potrafi zarządzać procesem testowym.	praca pisemna	K_U01, K_U11, K_U20

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	Konwersacja, Obserwacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Zastosowania informatyki 1		Kod ECTS 3.4.KRK/12TX.ZImf1	Liczba punktów ECTS 5	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr inż. Andrzej Kozik				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 73 godz./ 2,9 ECTS [36 godz./ 1,4 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 13 godz. [0 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 52 godz./ 2,1 ECTS [89 godz./ 3,6 ECTS] • utrwalenie i pogłębienie wiedzy w zakresie objętym wykładem: 14 godz. [34 godz.] • implementacja aplikacji zaliczeniowej: 38 godz. [55 godz.]		
C. Liczba godzin • Wykład: 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, obowiązkowy		Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja • ćwiczenia laboratoryjne: implementacja algorytmu rozwiązania wybranego problemu optymalizacji dyskretno-ciągłej		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (W) zaliczenie z oceną • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (W) zaliczenie na podstawie oceny pracy w ramach laboratorium • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie aplikacji zaliczeniowej		
		C. Podstawowe kryteria • (W, L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: znajomość metod algebry liniowej, podstaw analizy matematycznej oraz programowania numerycznego				
B. Wymagania wstępne: j.w.				
Cele przedmiotu Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania optymalizacyjnego i algorytmów rozwiązywania dyskretno-ciągłych problemów optymalizacji. Student powinien formułować i weryfikować modele matematyczne problemów optymalizacji dla procesów świata rzeczywistego. Student powinien posiadać umiejętność doboru metod i konstrukcji algorytmów metaheurystycznych.				

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Wprowadzenie do teorii modelowania optymalizacyjnego – dyskretno-ciągłe modele optymalizacyjne. Podstawowe zagadnienia optymalizacji: problem transportowy, problem przydziału, problemy pakowania, problemy szeregowania zadań. Algorytmy rozwiązania problemów optymalizacji – algorytmy dokładne i przybliżone, algorytmy metaheurystyczne, hybrydowe i hiper-heurystyczne.

B. Problematyka laboratorium

Modelowanie i rozwiązanie rzeczywistych problemów jako problemów optymalizacji dyskretno-ciągłej na przykładach:

- harmonogramowania transportu dzieci niepełnosprawnych do i ze szkoły,
- harmonogramowania i marszrutyzacji transportu samochodowego,
- problem pakowania i rozkroju.

Wykaz literatury

1. Gendreau, M., Potvin, J.-Y., Handbook of Metaheuristics, Springer, 2010.
2. Pardalos, P. M., Resende, M. G. C., Handbook of Applied Optimization, Oxford University Press, 2002.
3. Opracowania własne.
4. Sikora, W., Badania operacyjne, PWE, Warszawa 2008.
5. Goldberg, D. E., Algorytmy genetyczne i zastosowania, WNT, 2003.
6. Artykuły naukowe dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO.

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Ma wiedzę dotyczącą metod konstruowania i posługiwania się modelami, przeprowadzania eksperymentów i analizy ich wyników w obszarze informatyki, zna techniki numeryczne.	Praca kontrolna	K_W03
W02	Zna wybrane pakiety oprogramowania służące rozwiązywaniu problemów informatycznych, przeprowadzaniu eksperymentów obliczeniowych i wspomagających modelowanie problemów.	Praca kontrolna	K_W05
W03	Zna praktyczny obszar zastosowań modelowania optymalizacyjnego, w tym perspektywy jego informatyzacji i historię.	Praca kontrolna	K_W10
W04	Zna zaawansowane metody analizy algorytmów; techniki projektowania algorytmów, abstrakcyjne struktury danych i ich implementacje; rozumie problemy obliczeniowo trudne.	Konwersacja, obserwacja	K_W12
W05	Posiada wiedzę na temat aktualnych kierunków rozwoju, odkryć i zastosowań informatyki.	Praca kontrolna, konwersacja	K_W16
Umiejętności			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne, w tym eksperymenty obliczeniowe.	Praca kontrolna/ konwersacja	K_U01
U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie, zna podstawowe czasopisma naukowe dot. problemów i algorytmów optymalizacji.	Praca kontrolna/ konwersacja	K_U02
U03	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu informatyki do rozwiązywania problemów optymalizacji występujących w procesach świata rzeczywistego.	Praca kontrolna/ konwersacja	K_U03
U04	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	Konwersacja, Obserwacja	K_U06
U05	Zna ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia, potrafi planować własne uczenie się i ukierunkować innych w tym zakresie.	Konwersacja, Obserwacja	K_U17, K_U18
U06	Potrafi efektywnie komunikować się ze specjalistami z dziedzin modelowania i optymalizacji, potrafi prowadzić debatę.	Konwersacja, Obserwacja	K_U19

Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	Konwersacja, Obserwacja	K_K01
K02	Rozumie społeczne aspekty wykonywania zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodowej, rozumie znaczenie etosu wykonywanego zawodu.	Konwersacja, Obserwacja	K_K05

Kontakt:
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Nazwa przedmiotu Zastosowania informatyki 2		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.ZInf2	Liczba punktów ECTS 5		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki					
Studia					
	Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
	Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki					
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:			
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 73 godz./ 2,9 ECTS [37 godz./ 1,5 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 13 godz. [1 godz.]			
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 52 godz./ 2,1 ECTS [88 godz./ 3,5 ECTS] • analiza literatury i zasobów Internetu: 15 godz. [20 godz.] • przygotowanie do kolokwium: 10 godz. [18 godz.] • przygotowanie do laboratoriów: 27 godz. [50 godz.]			
C. Liczba godzin • Wykład: 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.			
Status przedmiotu • kierunkowy, obowiązkowy		Język wykładowy Polski			
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład konwersatoryjny / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: realizacja zadań praktycznych, analiza zadań z dyskusją, dyskusja		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności			
		A. Sposób zaliczenia • (W) zaliczenie z oceną • (L) zaliczenie z oceną			
		B. Formy zaliczenia • (W) zaliczenie na podstawie kolokwium • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za realizację zadań			
		C. Podstawowe kryteria • (W, L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi					
A. Wymagania formalne: brak					
B. Wymagania wstępne: podstawowa wiedza w zakresie statystyki i programowania					
Cele przedmiotu Zapoznanie studenta z podstawami języka Python oraz zastosowaniem języka Python w zakresie przygotowania i wstępnej obróbki danych oraz analizy i wizualizacji danych.					

Treści programowe

A. Problematyka wykładu i laboratorium:

Wprowadzenie do języka Python. Zapoznanie ze środowiskiem Jupyter, środowisko wirtualne i instalowanie bibliotek. Podstawy języka Python (importowanie bibliotek, wbudowane typy obiektów, zmienne, operatory, instrukcje, pętle, tworzenie i wywoływanie funkcji, wyjątki). Wprowadzenie do programowania obiektowego w języku Python (klasy, metody, dziedziczenie). Tworzenie i używanie własnych bibliotek. Zapoznanie z podstawowymi oraz specjalistycznymi bibliotekami Pythona wykorzystywanymi w analizie danych, które umożliwiają: odczytywanie i zapisywanie danych wykorzystując różne źródła, czyszczenie, przygotowywanie i analizę danych oraz opracowanie wizualizacji danych z użyciem różnych typów wykresów.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. Gągolewski M., Bartoszek M., Cena A., Przetwarzanie i analiza danych w języku Python, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016.
2. Lutz M., Python. Wprowadzenie. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2020.
3. Ostasiewicz S., Rusnak Z., Siedlecka U., Statystyka elementy teorii i zadania, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, 2011

B. Literatura uzupełniająca

1. Kopec D., Klasyczne problemy informatyki w Pythonie, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
2. Stanisław A., Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica PL na przykładach z medycyny, Statsoft Polska, Kraków 2001
3. Zasoby Internetu.

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Ma wiedzę na temat składni i podstawowych konstrukcji używanych w języku Python oraz środowiska Jupyter.	sprawdzian	K_W05
W02	Ma wiedzę na temat podstaw analizy i wizualizacji danych z wykorzystaniem wybranych bibliotek języka Python.	sprawdzian	K_W03, K_W05,
W03	Ma wiedzę na temat aktualnych kierunków rozwoju informatyki, zna wybrany obszar zastosowań informatyki.	rozmowa	K_W06, K_W10, K_W16
Umiejętności			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Student potrafi posługiwać się językiem Python w zakresie pisania nieskomplikowanych skryptów.	zadania praktyczne	K_U01, K_U03, K_U20
U02	Student potrafi odczytać/zapisać dane z/do różnych źródeł z wykorzystaniem języka Python.	zadania praktyczne	K_U01, K_U03
U03	Student potrafi przygotować, zanalizować i zwizualizować dane z wykorzystaniem języka Python.	zadania praktyczne	K_U01, K_U03, K_U20
U04	Student potrafi skorzystać z dokumentacji dotyczącej języka Python lub dokumentacji bibliotek Pythona.	rozmowa	K_U02, K_U06
Kompetencje społeczne			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Ma świadomość znaczenia analizy i wizualizacji danych we współczesnym świecie.	rozmowa	K_K01, K_K02

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Przedmioty kierunkowe do wyboru

Nazwa przedmiotu Eksploracja zasobów internetowych		Kod ECTS 3.4.KRK.21TY.EZI	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 49 godz./ 2,0 ECTS [28 godz./ 1,1 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> • udział w laboratoriach: 45 godz. [27 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.] 		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [22 godz./ 0,9 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie do laboratorium: 1 godz. [22 godz.] 		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 45 godz. [27 godz.]		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów informatycznych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: podstawowa wiedza w zakresie statystyki i programowania				
Cele przedmiotu Zapoznanie studenta z tematyką i wybranymi problemami eksploracji zasobów internetowych (Web mining). Nabycie podstawowych praktycznych umiejętności analizy danych internetowych przy wykorzystaniu wybranego oprogramowania analitycznego.				
Treści programowe				
A. Problematyka laboratorium Wybrane aspekty Web mining – analizy struktury/zawartości/użytkowania WWW. Przebieg procesu eksploracji danych. Typy zadań eksploracji danych, przykłady zastosowań do analizy danych internetowych. Wstępne przetwarzanie danych. Eksploracyjna analiza danych. Dobór, eliminacja i redukcja zmiennych, metody selekcji i ekstrakcji zmiennych. Analiza asocjacji. Metody klasyfikacji i analizy skupień. Analiza szeregów czasowych.				

Wykaz literatury

1. Larose D. T., Odkrywanie wiedzy z danych: wprowadzenie do eksploracji danych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006
2. Larose D. T., Metody i modele eksploracji danych. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008
3. Markov Z., Larose D. T., Eksploracja zasobów internetowych: Analiza struktury, zawartości i użytkowania sieci WWW. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009
4. Morzy T., Eksploracja danych. Metody i algorytmy, WN PWN, Warszawa 2013
5. Grus J., Data science od podstaw. Wydanie II, Helion, 2020

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w zagadnieniach dotyczących analizy danych internetowych.	konwersacja, obserwacja	K_W03, K_W05
	W02	Posiada podstawową wiedzę o modelach, metodach i algorytmach eksploracji danych.		K_W03
	Umiejętności			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi ocenić przydatność dostępnych metod i narzędzi do eksploracji danych internetowych oraz wykorzystać je do rozwiązania postawionego zadania.	zadania praktyczne/ obserwacja/ konwersacja	K_U01
	U02	Potrafi samodzielnie dokonać eksploracyjnej analizy danych w aspekcie pozyskania wiedzy z danych internetowych z wykorzystaniem wybranego narzędzia.		K_U01
	U03	Rozumie potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania zdobytej wiedzy w zakresie analizy danych oraz śledzenia literatury informatycznej w tym zakresie.		K_U17, K_U18
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych związanych z analizą danych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	zadania praktyczne/ obserwacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Etap algorytmiczny rozmowy kwalifikacyjnej Algorithmic technical interview		Kod ECTS	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 49 godz./ 2,0 ECTS [28 godz./ 1,1 ECTS] • udział w laboratoriach: 45 godz. [27 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [22 godz./ 0,9 ECTS] • przygotowanie do laboratorium: 1 godz. [22 godz.] Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 45 godz. [27 godz.]				
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów informatycznych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu Celem kursu jest zapoznanie studenta z elementami poruszonymi w trakcie rozmowy rekrutacyjnej, odbywającej się według modelu stosowanego przez wiodące firmy informatyczne. Student zostanie zaznajomiony z przeglądem pytań, które pojawiają się podczas wywiadu algorytmicznego.				
Treści programowe				
A. Problematyka laboratorium Omówienie etapów rozmowy kwalifikacyjnej. Wskazanie dwóch technicznych etapów: wywiadu algorytmicznego i wywiadu dotyczącego projektowania systemów informatycznych. Realizacja zadań pojawiających się w trakcie wywiadu algorytmicznego, omówienie często pojawiających się struktur danych, szacowanie złożoności czasowej i pamięciowej. Omówienie różnic struktur danych w różnych językach. Porównanie stopnia skomplikowania rozwiązań w różnych językach.				

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Gayle McDowell, Cracking coding interview, CareerCup, 2015.
2. Adnan Aziz, Elements of programming interview: The Insiders` Guide, CreateSpace, 2012 .

B. Literatura uzupełniająca

1. Thomas H. Cormen , Charles E. Leiserson , Ronald L. Rivest , Clifford Stein, Wprowadzenie do algorytmów, WNT, Warszawa 2005
2. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna przebieg przykładowej rozmowy kwalifikacyjnej na stanowisko inżyniera oprogramowania.	rozmowa, obserwacja	K_W13, K_W14
	W02	Zna cele i oczekiwania programistycznego etapu rozmowy programistycznej.	rozmowa, obserwacja	K_W13, K_W14
	W03	Zna podstawowe struktury programistyczne w wybranym języku programowania.	sprawdzian pisemny	K_W05, K_W12
	W04	Zna różnice w sposobie w jaki zostały zaimplementowane struktury danych w różnych językach programowania.	sprawdzian pisemny	K_W05, K_W12
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi określić złożoność pamięciową i czasową rozwiązania oraz rozumie potrzebę optymalizacji pod kątem wybranej z nich.	rozmowa, obserwacja	K_U13
	U02	Potrafi w sposób zrozumiały przedstawić rozwiązanie zadania algorytmicznego bez wykorzystania komputera.	rozmowa, obserwacja	K_U13
	U03	Potrafi modyfikować rozwiązanie zadania, którego ograniczenia ulegną zmianie.	rozmowa, obserwacja	K_U13
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów programistycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	Konwersacja, obserwacja	K_K01	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Java - wstęp do programowania webowego Java – introduction to the web programming		Kod ECTS	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownik firmy informatycznej, pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 49 godz./ 2,0 ECTS [28 godz./ 1,1 ECTS] • udział w laboratoriach: 45 godz. [27 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [22 godz./ 0,9 ECTS] • przygotowanie do laboratorium: 1 godz. [22 godz.]		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 45 godz. [27 godz.]		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów informatycznych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu Celem kursu jest nauczenie studenta budowy aplikacji webowych w języku Java w środowisku IntelliJ przy użyciu narzędzi do budowania projektów (Maven). Nauczenie studenta debugować aplikacje napisane w języku Java, posługiwanie się systemem kontroli wersji Git.				
Treści programowe				
A. Problematyka laboratorium Omówienie paradygmatów programowania obiektowego, podstaw programowania w języku Java. Zapoznanie studenta z dobrymi praktykami programowania w języku Java. Omówienie technologii budowania webowych aplikacji w języku Java. Omówienie narzędzi do budowy oprogramowania w technologii Java. Omówienie struktury projektu Java. Omówienia serwerów aplikacji Java, oraz podstawowych systemów bazodanowych. Zapoznanie studenta z systemami kontroli wersji. Nauczenie studenta pracy w środowisku IntelliJ. Omówienie zasad budowy aplikacji webowych w technologii Java przy użyciu narzędzi Maven. Omówienie metod debugowania aplikacji napisanych w języku Java.				

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Krzysztof Rychlicki-Kicior, Java EE 6. Programowanie aplikacji WWW, Helion, 2015.
2. Bruce Eckel, Thinking in Java. Edycja polska, Helion, 2006.
3. Vishal Layka, Java. Projektowanie aplikacji WWW, Helion, 2015.
4. Rhuana Rocha, Joao Purificacao, Java EE 8. Wzorce projektowe i najlepsze praktyki, Helion, 2019.

B. Literatura uzupełniająca

1. Cay S. Horstmann, Java. Podstawy, Helion, 2016.
2. 2.inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Zna paradygmat programowania obiektowego. Zna dobre praktyki programowania w języku Java.	sprawdzian pisemny	K_W13
	W02	Zna narzędzia do rozwijania oprogramowania w technologii Java. Zna strukturę projektu Java.	sprawdzian pisemny	K_W05, K_W13
	W03	Zna systemy kontroli wersji oprogramowania.	sprawdzian pisemny	K_W14
	W04	Zna serwery aplikacji Java, oraz systemy bazodanowe.	sprawdzian pisemny	K_W14
	W05	Zna podstawowe technologie do zbudowania webowej aplikacji Java.	sprawdzian pisemny	K_W14
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi pracować w środowisku budowania aplikacji IntelliJ.	obserwacja, rozmowa	K_U14
	U02	Potrafi zbudować prostą webową aplikację w technologii Java przy użyciu narzędzi do budowania projektów (Maven).	sprawdzian pisemny, projekt	K_U14
	U03	Potrafi pracować z systemami kontroli wersji (Git).	obserwacja	K_U14
	U04	Potrafi zdalnie debugować aplikację Java.	obserwacja	K_U13
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów programistycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	konwersacja, obserwacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Laboratorium projektowe		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.LPoj	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 38 godz./ 1,5 ECTS [10 godz./ 0,4 ECTS] • udział w laboratoriach: 30 godz. [9 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 8 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 12 godz./ 0,5 ECTS [40 godz./ 1,6 ECTS] • przygotowanie do laboratorium: 12 godz. [40 godz.] Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 30 godz. [9 godz.]				
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: opracowanie dokumentacji projektowej wg zadanego szablonu, wykonanie aplikacji komputerowej		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny;		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: umiejętność programowania obiektowego, umiejętność projektowania i implementacji relacyjnych baz danych, umiejętność wykorzystania pakietu biurowego.				
Cele przedmiotu				
Pod przewodnictwem prowadzącego pełniącego rolę kierownika projektu dla studentów wdrażane jest, zadane przez prowadzącego, pełne rozwiązanie informatyczne. Każdy ze studentów jest odpowiedzialny za wykonanie zadanego przez prowadzącego części pracy związanej z realizacją zadania informatycznego.				
Treści programowe				
A. Problematyka laboratorium Przekazanie wiedzy i umiejętności z zakresu realizacji projektów informatycznych, ze szczególnym uwzględnieniem ról, zarządzania projektem informatycznym, implementacją rozwiązania, zarządzaniem zmianą, wersjonowaniem i wdrożeniem. Szczególną uwagę zwraca się na przydział zadań, harmonogramowanie, kontrola przebiegu procesu produkcji oprogramowania, ocena realizacji zadań na poszczególnych etapach.				

Wykaz literatury

1. PMP® Certification Handbook Autor: Project Management Institute Wydawca: INGRAM INTERNATIONAL INC
2. Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) Autor: Project Management Institute Wydawca: INGRAM INTERNATIONAL INC
3. Cadle, James. : Zarządzanie procesem tworzenia systemów informacyjnych / Warszawa : Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, cop. 2004, Inżynieria Oprogramowania, ISBN 83-204-2928-5

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie inżynierii oprogramowania	praca kontrolna/ projekt	K_W13,14
	W02	Zna podstawowe konstrukcje programistyczne; podstawowe struktury danych i wykonywane na nich operacje; wskaźniki i referencje, dynamiczny przydział pamięci; rekurencję; metody weryfikacji poprawności programów; pojęcia składni i semantyki języków programowania		K_W05
	W03	Zna podstawy komunikacji człowiek komputer w tym budowę prostych interfejsów graficznych; podstawowe techniki w grafice komputerowej i systemy grafiki		K_W05
	W04	Ma wiedzę na temat projektowania oprogramowania; specyfikacji i analizy wymagań; walidacji i testowania oprogramowania; zarządzania przedsięwzięciem programistycznym; zna narzędzia i środowiska wytwarzania oprogramowania; procesy wytwarzania oprogramowania		K_W13,14
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi, korzystając z wiarygodnych źródeł, samodzielnie opracować określony problem z zakresu informatyki i sposoby jego rozwiązania	praca kontrolna/ projekt	K_U03
	U02	Posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania		K_U14
	U03	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych z zakresu informatyki w języku polskim i języku angielskim, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł		K_U04,07
	U04	Ma umiejętność budowy prostych systemów informatycznych oraz aplikacji bazodanowych wykorzystujących przynajmniej jeden z najbardziej popularnych systemów zarządzania bazą danych		K_U14
	U05	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad wszelkimi projektami, które mają długofalowy charakter		K_U16
	U06	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania informatycznego		K_U15
	Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych	obserwacja	K_K01	
Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				

Nazwa przedmiotu Programowanie testów automatycznych Programming of automation tests		Kod ECTS 3.4.KRK.21TY.PTA	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownik firmy informatycznej, pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 49 godz./ 2,0 ECTS [28 godz./ 1,1 ECTS] • udział w laboratoriach: 45 godz. [27 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [22 godz./ 0,9 ECTS] • przygotowanie do laboratorium: 1 godz. [22 godz.] Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 45 godz. [27 godz.]				
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów informatycznych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu Celem przedmiotu jest • nauczenie studenta projektowania i pisania przypadków testowych. Automatyzacji testów i ich wykonywania w środowisku testowym. • zapoznanie studenta z narzędziami służącymi do testowania i zarządzania testami. • nauczenie studenta posługiwania się wybranymi systemami służącymi pisania i wykonywania testów. • nauczenie studenta opisywać znalezione podczas testów błędy.				
Treści programowe Przygotowanie przypadków testowych do wykonywania ręcznego. Automatyzacja testów (pisanie skryptów testowych). Wykonywanie testów aplikacji w środowisku testowym. Analiza wyników testów, opis znalezionych błędów podczas testów. Poznanie wzorca Page Object.				

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. R. A., Testowanie w praktyce. Studium przypadków 2.0, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2019.
2. S. Prashanth, Selenium. Automatyczne testowanie aplikacji, Helion, 2017.
3. U. Gundecha, Selenium i testowanie aplikacji. Receptury, Helion, 2017.
4. Gilberto Najera-Gutierrez, Juned Ahmed Ansari, Kali Linux. Testy penetracyjne, Helion, 2019.

B. Literatura uzupełniająca

1. Michał Szczepanik, Testowanie aplikacji mobilnych na platformę Android. Kurs video. Poziom pierwszy. Testy jednostkowe i UI, Videopoint, 2018.
2. J. Wasielak, Testy automatyczne kodu Python. Kurs video. Pisanie testów jednostkowych od podstaw, Videopoint, 2018.
3. Rafał Pawlak, Testowanie oprogramowania. Podręcznik dla początkujących, Helion, 2014.
4. Roy Osherove, Testy jednostkowe. Świat niezawodnych aplikacji, Helion, 2014.
5. inne podręczniki dostępne on-line poprzez Bibliotekę Główną UO („ibuk”)

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Rozumie znacznie testów w procesie budowania systemów informatycznych.	Konwersacja, sprawdzian pisemny	K_W13
	W02	Zna zasady projektowania i pisania różnych rodzajów testów, w tym testów funkcjonalnych, testów graficznych interfejsów.	Obserwacja, rozmowa	K_W13
	W03	Zna proces planowania procesu testowego, zna cykl życia błędów.	Obserwacja, rozmowa, sprawdzian pisemny	K_W13
	W04	Zna narzędzia do automatycznego testowania.	Obserwacja, rozmowa,	K_W13
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi zaprojektować i zautomatyzować przypadki testowe do przetestowania strony internetowej.	Obserwacja, rozmowa, projekt	K_U14
	U02	Potrafi zautomatyzować przypadek testowy. Potrafi przeprowadzić test automatyczny.	Obserwacja, rozmowa	K_U14
	U03	Potrafi ocenić przydatność automatyzowania różnych przypadków testowych.	obserwacja, projekt	K_U14
	U04	Potrafi dobrać narzędzia i podejście do automatyzacji adekwatne do testowanego oprogramowania.	Konwersacja, Obserwacja	K_U14
	U05	Potrafi wykorzystać w praktyce wzorzec Page Object.	Konwersacja, Obserwacja	K_U14
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znacznie roli eksperta w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu w procesie modelowania testów i testowania.	Konwersacja, obserwacja	K_K01	
K02	Rozumie znacznie rzetelności i uczciwości wykonywania testów budowanych systemów informatycznych.	Konwersacja, obserwacja	K_K05	
Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl				

Nazwa przedmiotu Projektowanie interfejsów aplikacji Application interface design		Kod ECTS	Liczba punktów ECTS 2	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 49 godz./ 2,0 ECTS [28 godz./ 1,1 ECTS] • udział w laboratoriach: 45 godz. [27 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 4 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [22 godz./ 0,9 ECTS] • przygotowanie do laboratorium: 1 godz. [22 godz.]		
C. Liczba godzin • Laboratorium: 45 godz. [27 godz.]		Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)		
Metody dydaktyczne • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów informatycznych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (L) zaliczenie z oceną		
		B. Formy zaliczenia • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
		C. Podstawowe kryteria • (L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: brak				
Cele przedmiotu Celem przedmiotu jest praktyczne wdrożenie projektu wykorzystującego Program Blend for Visual Studio, który ułatwia projektowanie oparte na XAML Windows i aplikacji sieci Web.				
Treści programowe				
A. Problematyka laboratorium Wykonanie autorskiego projektu związanego z zadaniem dotyczącym zagadnień projektowania elementów interfejsu graficznego Rich Interface Applications (RIA).				

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Abhishek Shukla : Blend for Visual Studio 2012 By Example Beginner's Guide, Packt Publishing LTD., USA, 2015.
2. Brennon Williams: Microsoft Expression Blend Unleashed, Pearson Education, USA, 2008.
3. Ian Griffiths: Programming WPF: Building Windows UI with Windows Presentation Foundation, O'Reilly Media, Inc, USA, 2007.
4. Kunal Chowdhury: Windows Presentation Foundation Development Cookbook, Packt Publishing Limited, USA, 2018.

B. Literatura uzupełniająca

1. Jarosław Cisek: Tworzenie nowoczesnych aplikacji graficznych w WPF, Helion, 2012.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Posiada wiedzę na temat metod projektowania interfejsów oprogramowania; specyfikacji i analizy wymagań podczas tworzenia dedykowanych interfejsów oraz testowania oprogramowania.	Projekt	K_W13
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi dobrać lub zbudować narzędzia na potrzeby wdrożenia wybranych komercyjnych systemów informatycznych.	Projekt	K_U09, K_U14
	U02	Potrafi rozbudowywać, modyfikować, integrować wybrane komercyjne systemy informatyczne.	Projekt	K_U09, K_U14
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy i odbieranych treści w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	Konwersacja, obserwacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Przygotowanie pracy dyplomowej i przygotowanie do egzaminu dyplomowego		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.PPDiE	Liczba punktów ECTS 20		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki					
Studia					
	Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
	Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki					
Nakład pracy studenta: 500 godzin					
Status przedmiotu: obowiązkowy (kierunkowy)					
Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne					
A. Sposób zaliczenia					
• zaliczenie na ocenę					
B. Formy zaliczenia					
• ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie złożonej pracy dyplomowej					
C. Podstawowe kryteria					
• uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej					
Cele przedmiotu					
Wykorzystanie przez studenta wiedzy i umiejętności nabytych w trakcie studiów do napisania pracy dyplomowej oraz przygotowania części praktycznej pracy dyplomowej (aplikacja, projekt, itp.). Przygotowanie się studenta na podstawie listy zagadnień dyplomowych do egzaminu dyplomowego.					
Efekty uczenia się	Wiedza				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	W01	Student posiada wiedzę z zakresu napisanej pracy dyplomowej.	Praca dyplomowa	P7S_WG	
	Umiejętności:				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	U01	Student potrafi samodzielnie opracować i rozwiązać określony problem (zadanie) z zakresu informatyki.	Praca dyplomowa	P7S_UW	
	U02	Student posiada umiejętność przygotowania prac pisemnych z zakresu informatyki.	Praca dyplomowa	P7S_UK	
	U03	Student posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych dotyczących zagadnień z zakresu informatyki.	Seminarium przed obroną	P7S_UK	
	Kompetencje społeczne (postawy)				
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
	K01	Student jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności z zakresu informatyki	Seminarium przed obroną	P7S_KK	
	K02	Student przestrzega postanowień dotyczących własności intelektualnej i praw autorskich.	Praca dyplomowa	P7S_KR	
	Kontakt:				
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS: http://usosweb.uni.opole.pl .					

Nazwa przedmiotu Seminarium magisterskie		Kod ECTS 3.4.KRK.19TX.SemM1 3.4.KRK.19TX.SemM2	Liczba punktów ECTS 2
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • seminarium (S)	A. Godziny kontaktowe: 38 godz./ 1,5 ECTS [12 godz./ 0,5 ECTS] • udział w seminarium: 30 godz. [8 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 8 godz. [4 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali dydaktycznej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams	B. Praca własna studenta: 1 godz./ 0,0 ECTS [38 godz./ 1,5 ECTS] • przygotowanie do seminarium: 1 godz. [10 godz.] • przygotowanie referatów na seminarium: 8 godz. [28 godz.] Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.		
C. Liczba godzin • Seminarium – 30 godzin *) Studia niestacjonarne: Seminarium – 8 godzin			
Status przedmiotu • obowiązkowy	Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne • zajęcia seminaryjne	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
	A. Sposób zaliczenia • zaliczenie bez oceny po pierwszym semestrze, zaliczenie z oceną po drugim semestrze		
	B. Formy zaliczenia • (S) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie przedstawionych prezentacji.		
	C. Podstawowe kryteria • (S) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej - ocena prezentacji z postępów w zakresie powstającej pracy dyplomowej, dopuszczenie pracy do obrony.		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu Przygotowanie studentów do pisania pracy magisterskiej i prezentowania efektów swojej działalności.			
Treści programowe			
A. Problematyka seminarium Podstawowe zasady przygotowania pracy magisterskiej, techniki prezentacji, krótkie referaty studenckie, dyskusja nad referatami, zadawanie pytań dotyczących prezentowanych treści, zgłaszanie uwag krytycznych i pozytywnych.			

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Techniki prezentacji, Björn Lundén, Lennart Rosell, BL Info Polska.

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Zna obszar informatyki związany z przygotowywaną pracą dyplomową, w tym jego historię.	Referat, praca dyplomowa	K_W10
W02	Posiada wiedzę na temat aktualnych kierunków rozwoju i zastosowań informatyki w zakresie przygotowywanej pracy dyplomowej.	Referat, praca dyplomowa	K_W16

Umiejętności			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie, zna literaturę z zakresu tematyki pracy dyplomowej.	Referat	K_U02
U02	Posiada umiejętności przedstawienia uzyskanych wyników w formie pisemnego opracowania.	Praca dyplomowa	K_U04
U03	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki osiągnięcia z zakresu informatyki dokonane w ramach tematyki swojej pracy dyplomowej.	Referat	K_U05
U04	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie zagadnień i problemów z zakresu informatyki.	Referat	K_U07
U05	Rozumie potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania zdobytej wiedzy, śledzenia literatury fachowej.	Konwersacja, obserwacja	K_U18
UU6	Potrafi efektywnie komunikować się ze specjalistami z różnych dziedzin, potrafi prowadzić debatę.	Referat, dyskusja, obserwacja	K_U19

Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych.	Konwersacja, obserwacja	K_K01
K02	Rozumie społeczne aspekty wykonywania zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodowej, rozumie znaczenie etosu wykonywanego zawodu.	Konwersacja, obserwacja	K_K05

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Udział w badaniach naukowych 1, 2 Scientific research 1, 2	Kod ECTS 3.4.KRK.16TX.BN1 / 3.4.KRK.16TX.BN2 3.4.KRK.19ZX.BN1 / 3.4.KRK.19ZX.BN2	Liczba punktów ECTS 2 / 3		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Nakład pracy studenta (Udział w badaniach naukowych 1):			
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> laboratorium (Udział w badaniach naukowych 1) seminarium (Udział w badaniach naukowych 2) 	A. Godziny kontaktowe: 38 godz./ 1,5 ECTS [18 godz./ 0,7 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> udział w laboratorium: 30 godz. [18 godz.] udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 8 godz. [0 godz.] 			
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali dydaktycznej możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams 	B. Praca własna studenta: 12 godz./ 0,5 ECTS [32 godz./ 1,3 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> przygotowanie do zajęć (zapoznanie się z literaturą naukową, przygotowanie prezentacji, prac): 12 godz. [32 godz.] <p>Łączny nakład pracy studenta: 50 godzin.</p>			
C. Liczba godzin <ul style="list-style-type: none"> 30 godzin (Udział w badaniach naukowych) 30 godzin (Udział w badaniach naukowych 2) <p>*) Studia niestacjonarne: 18 godzin (Udział w badaniach naukowych 1) 18 godzin (Udział w badaniach naukowych 2)</p>	Nakład pracy studenta (Udział w badaniach naukowych 2):			
	A. Godziny kontaktowe: 39 godz./ 1,6 ECTS [18 godz./ 0,7 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> udział w seminarium: 30 godz. [18 godz.] udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 9 godz. [0 godz.] 			
	B. Praca własna studenta: 36 godz./ 1,4 ECTS [57 godz./ 2,3 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> przygotowanie do zajęć (zapoznanie się z literaturą naukową, przygotowanie prezentacji, prac): 36 godz. [57 godz.] <p>Łączny nakład pracy studenta: 75 godzin.</p>			
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> obowiązkowy 	Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)			
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> prezentacje multimedialne dyskusja 	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności			
	A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (L,S) zaliczenie z oceną 			
	B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (L,S) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru 			
	C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (L,S) ocena prezentacji 			
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: <ul style="list-style-type: none"> znajomość zasad pisania w szablonie wydawniczym wiedza z zakresu testowania hipotez naukowych znajomość inżynierii oprogramowania umiejętność graficznej prezentacji treści naukowych umiejętność budowy algorytmów znajomość budowy modeli systemowych umiejętność posługiwania się terminologią naukową 				

Cele przedmiotu

Przygotowanie studentów do pisania pracy badawczej z informatyki i prezentowania wyników swojej pracy badawczej w formie prezentacji multimedialnej. Zapoznanie z podstawowymi zasadami przygotowania pracy badawczej, technikami prezentacji treści naukowych, postulatami metodologii nauk empirycznych.

Treści programowe**A. Problematyka laboratorium/seminarium**

Podstawowe zasady przygotowania pracy badawczej, techniki prezentacji, krótkie prezentacje studenckie, dyskusja nad prezentacjami, zadawanie pytań dotyczących prezentowanych treści, pisanie artykułu naukowego na zadany temat.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Kennett Brian, Planning and Managing Scientific Research. A Guide for the Beginning Researcher, Australian National University, Press, 2014. Dostęp online na stronie wydawnictwa: <https://press.anu.edu.au/>
2. Bammer Gabrielle, Disciplining Interdisciplinarity, Australian National University, Press, 2013. Dostęp online na stronie wydawnictwa: <https://press.anu.edu.au/>
3. Bocheński Józef, Współczesne metody myślenia, W drodze, 1992

B. Literatura uzupełniająca

1. E. Bright Wilson Jr. An Introduction to Scientific Research, Dover Publications, Inc. New York 1990.

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Rozumie uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową.	obserwacja, konwersacja	K_W02
Umiejętności:			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne, w tym eksperymenty obliczeniowe.	Prezentacja Praca badawcza	K_U01
U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie, zna podstawowe czasopisma naukowe swojej specjalności.	Prezentacja Studium literatury	K_U02
U03	Posiada umiejętności przedstawienia wyników badań, przeprowadzonych eksperymentów w formie pisemnego opracowania.	Obserwacja Artykuł naukowy	K_U04
U04	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się, zrealizować proces samokształcenia i ukierunkować innych w tym zakresie.	Konwersacja Artykuł naukowy, prezentacja	K_U06
U05	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie, w języku polskim i obcym, zagadnień i problemów z zakresu informatyki.	Obserwacja, praca badawcza	K_U07
U06	Potrafi efektywnie komunikować się ze specjalistami z różnych dziedzin, potrafi prowadzić debatę.	Dyskusja naukowa	K_U19
U07	Potrafi planować i przeprowadzać badania, eksperymenty, potrafi interpretować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski	Ekspertyment badawczy	K_U20
U08	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych	konwersacja	K_U17, K_U18
Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie uczciwości intelektualnej oraz zasad etyki zawodowej.	konwersacja	K_K04, K_K05

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Bezpieczeństwo informacji		Kod ECTS 3.4.KRK.12TY.BeInf	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr inż. Adam Czubak			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć		A. Godziny kontaktowe: 73 godz./ 2,9 ECTS [37 godz./ 1,5 ECTS]	
<ul style="list-style-type: none"> wykład (W) konwersatorium (K) laboratorium (L) 		<ul style="list-style-type: none"> udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] udział w konwersatoriach: 15 godz. [9 godz.] udział w laboratoriach: 15 godz. [9 godz.] udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 13 godz. [1 godz.] 	
B. Sposób realizacji		B. Praca własna studenta: 52 godz./ 2,1 ECTS [88 godz./ 3,5 ECTS]	
<ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/dydaktycznej/laboratoryjnej możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams 		<ul style="list-style-type: none"> analiza i przyswojenie treści poznanych na wykładach: 12 godz. [20 godz.] przygotowanie do konwersatorium: 20 godz. [34 godz.] przygotowanie do laboratorium: 20 godz. [34 godz.] 	
C. Liczba godzin		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.	
<ul style="list-style-type: none"> Wykład: 30 godz. . [18 godz.]* Laboratorium: 15 godz. . [9 godz.] Konwersatorium: 15 godz. . [9 godz.] <p>* [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].</p>			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
<ul style="list-style-type: none"> kierunkowy, do wyboru 		Polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań ćwiczenia laboratoryjne 		A. Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> (W, K, L) zaliczenie z oceną 	
		B. Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> (W, K, L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w przeciągu semestru za rozwiązania zadań laboratoryjnych, aktywności na konwersatorium w rozwiązywaniu zadań teoretycznych lub praktycznych, oceny prezentacji 	
		C. C. Podstawowe kryteria	
		<ul style="list-style-type: none"> (W) obecność na zajęciach; (K) aktywność w rozwiązywaniu zadań praktycznych i teoretycznych konwersatoryjnych (L) ocena pełnych i częściowych rozwiązań zadań laboratoryjnych 	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne: brak			

Cele przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi aspektami bezpieczeństwa informacji: kontrolą dostępu, zastosowaniem podstawowych elementów kryptograficznych (kryptografia klucza symetrycznego i asymetrycznego, kryptograficzne funkcje skrótu, szyfry strumieniowe) w bardziej skomplikowanych protokołach realizujących uwierzytelnianie, komunikację szyfrowaną i uwierzytelnioną, podpisy cyfrowe, podstawowe schematy realizujące pieniądź elektroniczny, dystrybucję i przechowywanie kluczy, podstawowe protokoły zabezpieczania komunikacji w sieciach, protokoły używające certyfikaty, podstawowe ataki na kryptografię i komunikację sieciową.

Treści programowe

A. Problematyka wykładu:

- Podstawy Kryptograficzne (Cryptographic Primitives)
- Definicje Bezpieczeństwa Kryptograficznego
- Ataki na szyfry strumieniowe, ataki brute force na kryptografię, ataki z wyrocznią
- Protokoły symboliczne realizujące uwierzytelnianie
- Zabezpieczanie poczty i komunikatorów typu czat w celu uzyskania połączeń szyfrowanych
- Podstawowe zabezpieczenia komunikacji sieciowej w warstwie aplikacji i sieci (TLS, IPSEC)

B. Problematyka laboratorium:

- Ataki na szyfry strumieniowe
- Standardy zabezpieczenia poczty elektronicznej i komunikacji WEB

C. Problematyka konwersatorium:

- Certyfikaty, podpis elektroniczny.
- Pooufność i integralność danych.
- Dystrybucja i generowanie kluczy
- Narzędzia i rola monitorowania sieci
- Modelowanie i specyfikacja protokołów
- Ataki na protokoły specyfikowane symbolicznie

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana:

1. David Basin, Patrick Schaller, Michael Schlapfer, Applied Information Security A Hands-on Approach, Springer Verlag 2011. Dostęp online poprzez Bibliotekę Główną
2. Tutoriale z Internetu. Pliki RFC
3. Strona internetowa "SPORE Library"

B. Literatura uzupełniająca

1. Jonathan Katz, Yehuda Lindell, Introduction to Modern Cryptography CRC Press Taylor & Franciss Group

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Zna podstawy kryptograficzne protokołów bezpieczeństwa i założenia dotyczące poszczególnych elementów kryptograficznych	obserwacja konwersacja	K_W01,04,13
W02	Posiada dobre intuicje dotyczące tego, że protokoły bezpieczeństwa przekształcają założenia dotyczące własności systemu w jednym przedziale czasu do własności bezpieczeństwa w późniejszym czasie.		K_W02,04,13
W03	Zna zagadnienia dotyczące generowania i dystrybucji kluczy.		K_W18
W04	Zna podstawowe protokoły służące zabezpieczeniu komunikacji sieciowej. Wie jak działają Urzędy Certyfikacyjne.		K_W06,07,18
W05	Zna przynajmniej jedną notację używaną do specyfikowania/modelowania protokołów bezpieczeństwa.		K_W03,13
W06	Potrafi wymienić przykłady bardziej złożonych protokołów skonstruowanych do celów szerszych niż przekazywanie danych w sieci.		K_W06,14

Efekty uczenia się

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi rozpoznawać cele protokołu na podstawie specyfikacji. Potrafi modelować proste protokoły przy użyciu wprowadzonej notacji.	zadania rozwiązywane przy tablicy	K_U10,11
U02	Potrafi zaimplementować prosty atak heurystyczny lub słownikowy na niedoskonały schemat kryptograficzny.	zadanie laboratoryjne	K_U01,13
U03	Potrafi przygotować spójną prezentację na wybrany temat dotyczący Bezpieczeństwa Informacji.	referat	K_U20,05,07
U04	Potrafi wykonać działania konfiguracyjne w celu uzyskania zabezpieczonej komunikacji między stronami internetowymi	zadanie laboratoryjne	K_U16
U05	Potrafi uzyskać szyfrowaną komunikację email dla wybranego klienta poczty z zapewnieniem uwierzytelnienia certyfikatów.	zadanie laboratoryjne	K_U13
U06	Potrafi zasymulować procesy wykonywane przez Urząd Certyfikacyjny przy użyciu dostępnych narzędzi.	zadanie laboratoryjne	K_U14
U07	Zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie dlaczego Bezpieczeństwo Informacji jest dynamicznym obszarem wiedzy.	referat	K_U17, K_U18

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna podstawowe zagadnienia etyczne np. rozumie, że niezamówiony pentesting to przestępstwo. Rozróżnia działania typu whitehat i blackhat.	konwersacja	K_K04,05
K02	Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania laikom wybranych aspektów/incydentów bezpieczeństwa.	referat	K_K03

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Nazwa przedmiotu Kryptografia		Kod ECTS 3.4.KRK.12TY.Kryp	Liczba punktów ECTS 5	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr hab. Roman Marszałek, pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć <ul style="list-style-type: none"> wykład (W) konwersatorium (K) laboratorium (L) 		A. Godziny kontaktowe: 75 godz./ 3,0 ECTS [37 godz./ 1,5 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] udział w konwersatoriach: 15 godz. [9 godz.] udział w laboratoriach: 15 godz. [9 godz.] udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [1 godz.] 		
B. Sposób realizacji <ul style="list-style-type: none"> zajęcia w sali wykładowej/ dydaktycznej/laboratoryjnej możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams 		B. Praca własna studenta: 50 godz./ 2,0 ECTS [88 godz./ 3,5 ECTS] <ul style="list-style-type: none"> analiza i przyswojenie treści poznanych na wykładach: 15 godz. [24 godz.] wstępny przegląd literatury: 4 godz. [4 godz.] przygotowanie do konwersatorium: 15 godz. [24 godz.] przygotowanie referatów do wykładu: 3 godz. [10 godz.] przygotowanie do sprawdzianów pisemnych na konwersatoriach: 3 godz. [10 godz.] przygotowanie do prac zaliczeniowych na laboratoriach: 10 godz. [16 godz.] 		
C. Liczba godzin <ul style="list-style-type: none"> Wykład: 30 godz. . [18 godz.]* Laboratorium: 15 godz. . [9 godz.] Konwersatorium: 15 godz. . [9 godz.] <p>* [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie].</p>		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.		
Status przedmiotu <ul style="list-style-type: none"> kierunkowy, do wyboru 		Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne <ul style="list-style-type: none"> wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów matematycznych 		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W, K, L) zaliczenie z oceną 		
		B. Formy zaliczenia <ul style="list-style-type: none"> (W) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w przeciągu semestru za referaty/projekty pisemne (K) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne; (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów. 		
		C. Podstawowe kryteria <ul style="list-style-type: none"> (W, K, L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej 		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: brak				

Cele przedmiotu

Omówienie matematycznych podstawy kryptografii i systemów kryptograficznych.

Treści programowe**A. Problematyka wykładu/konwersatorium:**

Matematyczne podstawy kryptografii. Teoria kodowania. Systemy kryptograficzne. Kryptografia symetryczna. Kryptografia klucza publicznego.

B. Problematyka laboratorium

Modelowanie algorytmów kryptograficznych.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. M.Kutyłowski, W-B. Strothmann, Kryptografia: teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych. Wydawnictwo READ ME, Warszawa 1999.
2. N.Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii. WNT, Warszawa 2000.
3. A.J.Menezes, P.C. van Oorschot, S.A.Vanstone, Kryptografia stosowana. WNT, Warszawa 2005.

B. Literatura uzupełniająca

1. B.Schneier, Kryptografia dla praktyków : protokoły, algorytmy i programy źródłowe w języku C. WNT, Warszawa, 2002.
2. D.Wong, Prawdziwy świat kryptografii. PWN, Warszawa 2023

Wiedza

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Zna algorytmy i systemy kryptograficzne stosowane w informatyce.	Sprawdzian Pisemny	K_W12, K_W16
W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli matematycznych na potrzeby informatyki.	Sprawdzian Pisemny	K_W02
W03	Posiada ogólną wiedzę na temat rozwoju współczesnych kierunków informatyki.	Minireferat	K_W06

Umiejętności:
Efekty uczenia się

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi modelować i implementować wybrane algorytmy kryptograficzne.	Sprawdzian pisemny	K_U13
U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury polskiej i angielskiej, baz wiedzy, Internetu oraz innych wiarygodnych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski i formułować opinie.	praca kontrolna/ projekt	K_U02
U03	Potrafi w sposób popularny przedstawić najnowsze wyniki odkryć z zakresu informatyki dokonanych w ramach swojej i pokrewnych specjalnościach.	Minireferat	K_U05
U04	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia.	Obserwacja	K_U06
U05	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie zagadnień i problemów z zakresu kryptografii.	Minireferat	K_U07

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	Konwersacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Nazwa przedmiotu Programowanie mikrokontrolerów Microcontrollers Programming		Kod ECTS 3.4.KRK.21TX.PM	Liczba punktów ECTS 5	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki				
Studia				
Kierunek	Poziom	Profil	Forma	Poziom PRK
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]	7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki				
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [40 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w egzaminie: 3 godz. [3 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/ laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [85 godz./ 3,4 ECTS] • opracowanie oprogramowania dla mikrokontrolerów: 35 godz. [55 godz.] • przygotowanie do egzaminu: 12 godz. [30 godz.]		
C. Liczba godzin • Wykład 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie]		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne • wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: programowanie płytek deweloperskich wyposażonych w mikrokontrolery		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
		A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę; • (L) zaliczenie z oceną.		
		B. Formy zaliczenia • (W) egzamin na ocenę; • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i za prace pisemne (w szczególności programy komputerowe).		
		C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu; • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej.		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi				
A. Wymagania formalne: brak				
B. Wymagania wstępne: podstawy programowania w C/C++.				
Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z tematyką programowania mikrokontrolerów w języku C/C++.				

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Mikrokontrolery: budowa i zastosowania. Architektury mikrokontrolerów. Mikrokontrolery rodziny ARM. Programowanie mikrokontrolerów w języku C/C++. Narzędzia programistyczne, programatory. Debugowanie. Rejestry. Porty wejścia i wyjścia, GPIO. Interfejsy komunikacyjne: I2C, SPI, UART. Przerwania i ich obsługa. Taktowanie układów, układy czasowo-licznikowe, PWM. Przetworniki A/C. Wybrane przykłady programowania współpracy z urządzeniami zewnętrznymi. Zarządzanie poborem energii. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego (RTOS). Mikrokontrolery a Internet Rzeczy (IOT).

B. Problematyka laboratorium:

Programowanie mikrokontrolerów ARM w C/C++ z wykorzystaniem zintegrowanego środowiska programistycznego (STM32CubeIDE lub podobnego), w tym GPIO, komunikacja: UART, SPI, I2C, debugger, przetworniki A/C, taktowanie, watchdog, RTC, przerwania, liczniki, PWM, pamięć zewnętrzna, obsługa błędów, programowanie współpracy z wybranymi czujnikami i modułami.

Wykaz literatury

1. Bai, Ying, Practical Microcontroller Engineering with ARM Technology, John Wiley & Sons, Inc., 2015.
2. Warren Gay, Beginning STM32: Developing with FreeRTOS, libopencm3 and GCC, Apress 2018.
3. Carmine Noviello, Mastering STM32, 2018.
4. Borkowski Paweł, AVR i ARM7 Programowanie mikrokontrolerów dla każdego, Helion 2010.
5. Ogólnodostępne materiały uzupełniające online, w tym noty katalogowe mikrokontrolerów, innych elementów elektronicznych oraz modułów, schematy ideowe układów, materiały dydaktyczne dotyczące programowania mikrokontrolerów (np. www.st.com, dla mikrokontrolerów rodziny STM32 i środowiska STM32CubeIDE).

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Ma wiedzę o mikrokontrolerach i programach wbudowanych.	Sprawdzian / Praca pisemna	K_W05, K_W06, K_W10, K_W16
	W02	Ma wiedzę o systemach operacyjnych czasu rzeczywistego.		K_W05, K_W06, K_W10, K_W16
	W03	Ma wiedzę o peryferiach mikrokontrolera.		K_W05, K_W06, K_W10, K_W16
	W04	Ma wiedzę o zarządzaniu poborem energii w mikrokontrolerze.		K_W05, K_W06, K_W10, K_W16
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Potrafi tworzyć i uruchamiać na mikrokontrolerach proste programy w języku C/C++.	Zadania programistyczne	K_U03, K_U17, K_U18
	U02	Potrafi pracować z wybranym środowiskiem programistycznym dla mikrokontrolerów.		K_U03, K_U17, K_U18
	U03	Potrafi wykorzystywać podstawowe peryferia mikrokontrolera.		K_U03, K_U17, K_U18
	Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie	
K01	Rozumie znaczenie umiejętności programowania mikrokontrolerów w rozwiązywaniu praktycznych problemów informatycznych.	Konwersacja	K_K01	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>.

Nazwa przedmiotu Stochastyczne metody wykrywania intruzów w sieciach komputerowych		Kod ECTS 3.4.KRK.12TY.SMWIWSK 3.4.KRK.12NY.SMWIWSK	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Jolanta Tańcula			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)	A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [40 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w egzaminie: 3 godz. [3 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [1 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams	B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [85 godz./ 3,4 ECTS] • wstępny przegląd literatury: 2 godz. [3 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu: 20 godz. [30 godz.] • przygotowanie do laboratorium: 12 godz. [30 godz.] • przygotowanie do prac zaliczeniowych na laboratoriach: 8 godz. [12 godz.] • przygotowanie do egzaminu: 5 godz. [10 godz.]		
C. Liczba godzin • Wykład 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie]	Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru	Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań • ćwiczenia laboratoryjne: zastosowanie pakietów matematycznych	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności		
	A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie z oceną		
	B. Formy zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie prac kontrolnych/projektów.		
	C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu; • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej.		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu Studenci poznają metody wykrywania włamań do sieci i systemów komputerowych. Szczegółowo omówione będą metody wykrywania anomalii zachowań użytkowników i urządzeń w sieciach komputerowych. Studenci nauczą się statystycznych metod analizy zagrożeń w sieciach i systemach komputerowych.			

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Stochastyczne metody wykrywania intruzów w sieciach komputerowych. Wykrywanie maskowanych ataków. Hybrydowa wielokrokowa markowska metoda wykrywania intruzów.

B. Problematyka laboratorium

Ataki na systemy komputerowe za pomocą protokołów stosu TCP/IP. Zasada działania systemów IDS (Intrusion Detection Systems), IPS (Intrusion Prevention System). Modele i architektura systemów IDS, system Snort. Modele, architektura systemów ADS (Anomaly Detection Systems). Metodologie wykrywania zagrożeń w sieciach komputerowych.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. S. McClure, J. Scambray, G. Kurtz, Hacking zdemaskowany, Bezpieczeństwo sieci - sekrety i rozwiązania, PWN, 2006.
2. David J. Marchette, Computer Intrusion Detection and Network Monitoring: A Statistical Viewpoint, Springer, 2001.
3. T. Escamilla, Intrusion Detection: Network Security Beyond the Firewall, Wiley, 1998.
4. S. Northcutt, Network Intrusion Detection, New Riders, 2002.

B. Literatura uzupełniająca

1. Amoroso, Intrusion Detection: An Introduction to Internet Surveillance, Correlation, Trace Back, Traps, and Response, Intrusion.Net Books 1999.
2. Szmít M., Tomaszewski M., Lisiak D., Politowska I, 13 Najpopularniejszych sieciowych ataków na twój komputer.
3. Wykrywanie, usuwanie skutków i zapobieganie, Helion, 2008.

Wiedza
Efekty uczenia się

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Posiada pogłębioną wiedzę ze statystyki i rachunku prawdopodobieństwa niezbędną do zrozumienia teoretycznych aspektów informatyki, w szczególności teorii bezpieczeństwa systemów informatycznych, ataków na systemy informatyczne, ochrony przed atakami.	Sprawdzian pisemny/praca kontrolna/projekt/minireferat	K_W01
W02	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli matematycznych na potrzeby informatyki.		K_W02
W03	Ma wiedzę dotyczącą metod konstruowania i posługiwania się modelami, przeprowadzania eksperymentów i analizy ich wyników w obszarze informatyki, zna techniki numeryczne.		K_W03
W04	W zagadnieniach informatycznych dostrzega struktury formalne związane z różnymi dziedzinami matematyki i informatyki teoretycznej oraz rozumie znaczenie ich własności, zna teoretyczne podstawy metod obliczeniowych.		K_W04
W05	Posiada ogólną wiedzę na temat rozwoju współczesnych kierunków informatyki, a w szczególności metod wykrywania zagrożeń w sieci		K_W06
W06	Posiada wiedzę na temat standardów i protokołów komunikacyjnych stosowanych w sieciach komputerowych.		K_W01
W07	Rozumie na czym polega bezpieczne korzystanie z sieci i systemów komputerowych.		K_W02

Umiejętności:

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi w sposób przystępny przedstawić najnowsze wyniki odkryć z zakresu informatyki.	Sprawdzian pisemny/praca kontrolna/projekt/minireferat	K_U05
U02	Posiada umiejętności wyrażania w mowie i piśmie, w języku polskim i obcym, zagadnień dotyczących zagrożeń w sieci		K_U07
U03	Posiada umiejętność analizowania cech systemów informatycznych pod względem zabezpieczeń przed włamaniami		K_U01

U04	Potrafi monitorować funkcjonowanie sieci, diagnozować błędy w funkcjonowaniu sieci.		K_U15,
U05	Potrafi zarządzać bezpieczeństwem w systemach komputerowych.		K_U16, K_U11
U06	Rozumie potrzebę systematycznego poszerzania i pogłębiania zdobytej wiedzy, śledzenia literatury naukowej.	Konwersacja	K_U18
U07	Zna ograniczenia własnej wiedzy, odnosi się do niej w sposób krytyczny	Obserwacja	K_U17

Kompetencje społeczne (postawy)

Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów praktycznych.	Konwersacja	K_K01

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się na stronie w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Teoria działania i sztuczna inteligencja		Kod ECTS 3.4.KRK.16TY.TDSI	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) prof. dr hab. Janusz Czelakowski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [40 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w egzaminie: 2 godz. [2 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 16 godz. [2 godz.]	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [85 godz./ 3,4 ECTS] • wstępny przegląd literatury: 3 godz. [3 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu: 13 godz. [26 godz.] • przygotowanie do laboratorium: 13 godz. [26 godz.] • przygotowanie referatów do wykładu: 8 godz. [14 godz.] • przygotowanie do prac zaliczeniowych na laboratoriach: 10 godz. [16 godz.]	
C. Liczba godzin • Wykład 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie]		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.	
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski	
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia audytoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań • ćwiczenia laboratoryjne: opracowanie prostych programów działania		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie z oceną B. Formy zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen częściowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i wykonanie prac zaliczeniowych – projektów. C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu; • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej.	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne: znajomość metod algebry liniowej, elementów logiki, podstaw analizy matematycznej oraz programowania numerycznego			

Cele przedmiotu

Wykład ma przybliżyć problematykę teorii działania. Celem przedmiotu jest przedstawienie najważniejszych aspektów teorii działania i ich znaczenie w dziedzinie sztucznej inteligencji i szeroko ujętej teorii algorytmów. Podkreślone zostanie znaczenie teorii działania dla programowania i działań algorytmizowanych oraz zagadnienia dotyczące wykonalności podejmowanych czynności.

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Teoria działania jest uważana za podstawę sztucznej inteligencji – roboty, podobnie jak ludzie wykonują czynności o różnym charakterze. Teoria działania ma charakter interdyscyplinarny; czerpie z teorii automatów, lingwistyki formalnej, logiki dynamicznej, teorii programowania, teorii algorytmów, dynamicznej logiki epistemicznej, teorii gier i teorii podejmowania decyzji. Omówione zostaną różne typy modeli działania: elementarne układy działania, sytuacyjne modele działania, uporządkowane modele działania. Modele sytuacyjne z przypisanymi zadaniami obejmują wszystkie znane typy automatów, w tym automaty ze stosem, maszyny Turinga, automaty komórkowe itp. Przedstawiona zostanie typologia działań: działania atomowe, sekwencyjne, złożone wraz z semantycznym ujęciem programów.

B. Problematyka laboratorium

Ugruntowanie teoretycznych podstaw teorii działania na podstawie szeregu przykładów wziętych z dziedzin pokrewnych jak teoria automatów, teoria programów, a nawet z życia codziennego.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Janusz Czelakowski."Freedom and Enforcement in Action. Elements of Formal Action Theory", Springer 2015.
2. Hopcroft, J. E. and Ullman, J. D."Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation", Addison-Wesley, Reading, Mass. 1079 (wydanie polskie książki).
3. Z uwagi na brak materiałów polskojęzycznych podstawą są teksty dostarczone przez wykładowcę.

B. Literatura uzupełniająca

1. Kisielewicz, A., Sztuczna inteligencja i logika, WNT, Warszawa, 2011.
2. Blikle, A., An Analysis of Programs by Algebraic Means, w: A. Mazurkiewicz and Z. Pawlak (eds.), "Mathematical Foundations of Computer Science", Banach Center Publications 2, PWN, Warszawa 1977, 167 - 213.
3. van Leeuwen, J. (ed.), "Handbook of Theoretical Computer Science. Vols. A-B", The MIT Press/Elsevier, Amsterdam/ Cambridge, Mass. 1990.

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie stosowania formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli matematycznych teorii działania na potrzeby informatyki.	Sprawdzian pisemny	K_W02
W02	Ma wiedzę dotyczącą metod konstruowania modeli działania i posługiwania się modelami, przeprowadzania eksperymentów i analizy ich wyników w obszarze informatyki, zna techniki numeryczne.	Sprawdzian pisemny /praca kontrolna	K_W03
W03	Samodzielne konstruowanie modeli działania	Konwersacja, Obserwacja	K_W12
Umiejętności:			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Potrafi planować, budować modele oraz przeprowadzać eksperymenty, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski, potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań informatycznych metody analityczne i eksperymentalne, w tym eksperymenty obliczeniowe.	Sprawdzian pisemny	K_U01
U02	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z zakresu informatyki i teorii działania do rozwiązywania problemów z pokrewnych dziedzin nauki.	praca kontrolna/ projekt	K_U03
U03	Wykształcenie postaw pro sprawnościowych nakierowanych na optymalizację i wykonalność podejmowanych decyzji i działań.	Konwersacja, Obserwacja	K_U15
U04	Sprawdzenie umiejętności budowania prostych modeli działania na podstawie przykładów przedstawionych przez prowadzącego zajęcia.	Sprawdzian pisemny /praca kontrolna	K_U09

Efekty uczenia się

Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Zna metodologię budowania modeli teorii działania, ograniczenia własnej wiedzy, rozumie potrzebę dalszego kształcenia.	Konwersacja, Obserwacja	K_K01
K02	Wykształcenie odpowiedzialności za podejmowane decyzje i działania poprzez umiejętność przewidywania ich skutków	Konwersacja, Obserwacja	K_K02

Kontakt:
Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Wprowadzenie do Big Data Introduction to Big Data		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.WDBD 3.4.KRK.12NTX.WDBD	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)		A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [40 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w egzaminie: 2 godz. [2 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 16 godz. [2 godz.]	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams		B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [85 godz./ 3,4 ECTS] • wstępny przegląd literatury: 2 godz. [3 godz.] • analiza i przyswojenie treści wykładu: 20 godz. [30 godz.] • przygotowanie do laboratorium: 12 godz. [30 godz.] • przygotowanie do prac zaliczeniowych na laboratoriach: 8 godz. [12 godz.] • przygotowanie do egzaminu: 5 godz. [10 godz.]	
C. Liczba godzin • Wykład 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie]		Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.	
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru		Język wykładowy Polski (możliwość realizacji w języku angielskim)	
Metody dydaktyczne • prezentacje multimedialne • realizacja instrukcji laboratoryjnych		Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności	
		A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie z oceną	
		B. Formy zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie na podstawie sprawozdania końcowego	
		C. Podstawowe kryteria • (W, L) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak			
B. Wymagania wstępne: • znajomość podstawowych komend systemu Linux • znajomość podstaw programowania w językach skryptowych (np. Bash) • znajomość podstaw programowania w języku Java • znajomość podstaw programowania w języku Python • znajomość podstaw z zakresu algorytmów uczenia maszynowego			
Cele przedmiotu Przygotowanie studentów do realizacji podstawowych zadań z zakresu przetwarzania wielkich zbiorów danych z wykorzystaniem technologii klastrowych (Hadoop).			

Treści programowe**A. Problematyka wykładów oraz laboratoriów:**

Podstawy wykorzystania wybranych technologii stosowanych w dziedzinie Big Data, m.in. MapReduce, Apache Spark, Hive, HBase, Apache Pig.

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. Dawn E. Holmes, Big Data. Krótkie Wprowadzenie. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2021
2. Tom White, Hadoop. Komplety przewodnik. Analiza i przechowywanie danych. Helion, 2016
3. Sridhar Alla, Big Data Analytics with Hadoop 3. Build highly effective analytics solutions to gain valuable insight into your big data. Pact Publishing, 2018

B. Literatura uzupełniająca

1. Naresh Kumar, Prashant Shindgikar, Modern Big Data Processing with Hadoop. Expert techniques for architecting end-to-end big data solutions to get valuable insights. Pact Publishing, 2018

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Posiada wiedzę na temat technologii, narzędzi oraz metod przetwarzania danych stosowanych w BigData.	Zaliczenie pisemne	K_W03, K_W05
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Wskazuje kluczowe cechy wybranego zbioru danych oraz wybiera odpowiedni model do przetwarzania dużych zbiorów danych o wybranej charakterystyce.	Sprawozdanie	K_U01, K_U09, K_U20
	U02	Konstruuje i programuje algorytmy do przetwarzania dużych zbiorów danych zgodnie z wybraną technologią.	Sprawozdanie	K_U01, K_U13, K_U20
	U03	Agreguje dane pochodzące z różnorodnych źródeł.	Sprawozdanie	K_U01, K_U20
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zasad etyki zawodowej w kontekście dostępu do różnych rodzajów danych.	Konwersacja	K_K04, K_K05	

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Nazwa przedmiotu Zaawansowane systemy baz danych Advanced database systems		Kod ECTS 3.4.KRK.12TX.ZSBD	Liczba punktów ECTS 5
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki			
Studia			
Kierunek	Poziom	Profil	Forma
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki	studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]
Poziom PRK 7			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) Pracownicy Instytutu Informatyki			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Nakład pracy studenta:		
A. Formy zajęć • wykład (W) • laboratorium (L)	A. Godziny kontaktowe: 78 godz./ 3,1 ECTS [41 godz./ 1,6 ECTS] • udział w wykładach: 30 godz. [18 godz.] • udział w laboratoriach: 30 godz. [18 godz.] • udział w egzaminie: 3 godz. [3 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 15 godz. [2 godz.]		
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali wykładowej/laboratoryjnej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams	B. Praca własna studenta: 47 godz./ 1,9 ECTS [84 godz./ 3,4 ECTS] • analiza i przyswojenie treści poznanych na wykładach: 13 godz. [28 godz.] • przygotowanie do laboratoriów (rozwiązywanie zadań i problemów z ogłaszanych list, korzystanie z literatury): 26 godz. [42 godz.] • dodatkowe przygotowanie do egzaminu: 8 godz. [14 godz.]		
C. Liczba godzin • Wykład 30 godz. [18 godz.]* • Laboratorium: 30 godz. [18 godz.] * [2 godz. stacjonarnie, 16 godz. zdalnie]	Łączny nakład pracy studenta: 125 godzin.		
Status przedmiotu • kierunkowy, do wyboru	Język wykładowy Polski		
Metody dydaktyczne • wykład / wykład problemowy / wykład z prezentacją multimedialną • ćwiczenia laboratoryjne: dyskusja / rozwiązywanie zadań / zastosowanie narzędzi informatycznych	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne		
	A. Sposób zaliczenia • (W) egzamin na ocenę • (L) zaliczenie z oceną		
	B. Formy zaliczenia • (W) egzamin na ocenę – pisemny; • (L) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne i wykonanie prac zaliczeniowych – projektów lub prezentacji		
	C. Podstawowe kryteria • (W) uzyskanie pozytywnej oceny; • (L) uzyskanie pozytywnej oceny końcowej (ponad 2,75)		
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi			
A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak			
Cele przedmiotu Przedstawienie studentom podstawowych problemów projektowych i implementacyjnych dotyczących nowych generacji systemów baz danych. Zaznajomienie studenta z podstawowymi zagadnieniami z zakresu projektowania i implementacji oraz zarządzania danymi w systemach rozproszonych, obiektowych i obiektowo-relacyjnych baz danych oraz baz danych dokumentów XML-owych i hurtowni danych.			

Treści programowe**A. Problematyka wykładu:**

Projektowanie i zarządzanie rozproszonymi bazami danych. Semistrukturalne bazy danych XML, NoSQL. Modelowanie hurtowni danych. Procesy ETL. Wielowymiarowe kostki danych. Język zapytań wielowymiarowych kostek danych

B. Problematyka laboratorium:

Projektowanie i zarządzanie rozproszonymi bazami danych. Semistrukturalne bazy danych XML, NoSQL. Modelowanie hurtowni danych. Procesy ETL. Wielowymiarowe kostki danych. Język zapytań wielowymiarowych kostek danych

Wykaz literatury**A. Literatura wymagana:**

1. T.Connolly, C.Begg Systemy baz danych. Praktyczne metody projektowania, implementacji i zarządzania.TomI, II.
2. R. Elmasri, S. Navathe Wprowadzenie do systemów baz danych
3. Pełna specyfikacja Xquery: <http://www.w3.org/TR/xquery/>

B. Literatura uzupełniająca

1. M. Jarke, M. Lenzerini, Y. Vassiliou, P. Vassiliadis, Fundamentals of Data Warehouses, Springer-Verlag

Wiedza			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
W01	Zna architekturę, problemy zarządzania transakcjami i optymalizacją zapytań w rozproszonych bazach danych.	Konwersacja/ prezentacja	K_W05
W02	Zna podstawy budowy i zarządzania semistrukturalnymi bazami danych		K_W05
W03	Opisuje składowe BI, objaśnia podstawowe problemy projektowania hurtowni danych	sprawdzian pisemny	K_W05
W04	Zna cechy technologii OLAP, objaśnia pojęcie wielowymiarowej kostki danych		K_W05
W05	Zna analityczne funkcje rozszerzające SQL dla OLAP oraz potrafi wymienić podstawowe instrukcje języka wielowymiarowych kostek danych MOLAP (MDX)		K_W05
Umiejętności:			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
U01	Stosuje techniki replikacji i fragmentacji dla projektowania rozproszonych baz danych	konwersacja	K_U14
U02	Wykorzystuje język zapytań do semistrukturalnych/NoSQL baz danych		K_U14
U03	Tworzy model hurtowni danych oraz potrafi zaimplementować w wybranym systemie zarządzania bazą danych	wykonanie zadania z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi	K_U14
U04	Wykorzystuje wybrane narzędzia do zasilania hurtowni danymi oraz do tworzenia wielowymiarowej kostki danych		K_U14
U05	Stosuje wybrane narzędzia do tworzenia raportów na bazie analitycznych baz danych		K_U14
U06	Intuicyjnie rozumie szerokie spektrum aktualnych i potencjalnych zastosowań baz danych i dostrzega sens rozwijania swoich kompetencji w tym zakresie	Konwersacja/ obserwacja	K_U17, K_U18
U07	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze lub źródłach internetowych (także w językach obcych) szukając wskazówek do rozwiązania problemu.		K_U02
U08	Potrafi zrealizować proste zadanie zespołowe, pracując w kilkuosobowej grupie nad rozwiązaniem zadania praktycznego (laboratorium) .		K_U16
Kompetencje społeczne (postawy)			
Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
K01	Rozumie znaczenie zdobytej wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	Konwersacja/ obserwacja	K_K05

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:

<http://usosweb.uni.opole.pl>

Inne przedmioty obligatoryjne

Nazwa przedmiotu Społeczne aspekty informatyzacji	Kod ECTS 3.4.KRK.16TX.SAI	Liczba punktów ECTS 1
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Uniwersytet Opolski, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Instytut Informatyki		
Studia		
Kierunek	Poziom	Profil
Informatyka	studia drugiego stopnia	ogólnoakademicki
Forma		Poziom PRK
studia stacjonarne studia niestacjonarne [*]		7
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Jarosław Kobiela, pracownicy Instytutu Informatyki		
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin	Nakład pracy studenta:	
A. Formy zajęć • konwersatorium (K)	A. Godziny kontaktowe: 20 godz./ 0,8 ECTS [10 godz./ 0,4 ECTS] • udział w konwersatoriach: 15 godz. [9 godz.] • udział w innych formach kontaktu bezpośredniego: 5 godz. [1 godz.]	
B. Sposób realizacji • zajęcia w sali dydaktycznej • możliwość realizacji w formie zdalnej przy wykorzystaniu MS Teams	B. Praca własna studenta: 5 godz./ 0,2 ECTS [15 godz./ 0,6 ECTS] • przygotowanie zagadnień do konwersatorium: 5 godz. [15 godz.]	
C. Liczba godzin • konwersatorium: 15 godz. [9 godz.]	Łączny nakład pracy studenta: 25 godzin.	
Status przedmiotu • obowiązkowy	Język wykładowy Polski	
Metody dydaktyczne • konwersatorium: dyskusja, prezentacja.	Forma i sposób zaliczenia oraz podst. kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne Na ogólnych zasadach określonych w programie kształcenia, a w szczególności	
	A. Sposób zaliczenia • (K) zaliczenie z oceną.	
	B. Formy zaliczenia • (K) zaliczenie z oceną: ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru za wystąpienia ustne, prezentacje i/lub prace pisemne.	
	C. Podstawowe kryteria • (K) uzyskanie pozytywnej oceny zaliczeniowej.	
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi		
A. Wymagania formalne: brak B. Wymagania wstępne: brak		
Cele przedmiotu Zapoznanie studentów z podstawowymi społecznymi aspektami informatyzacji, wpływem rozwoju informatyki na funkcjonowanie jednostki i społeczeństwa, korzyściami i zagrożeniami płynącymi z informatyzacji.		
Treści programowe		
A. Problematyka konwersatorium (do wyboru przez studentów): Ryzyko i odpowiedzialność związane z systemami informatycznymi. Bezpieczeństwo i ochrona prawna systemów informatycznych, oprogramowania i informacji. Własność intelektualna z punktu widzenia informatyka. Prawne podstawy ochrony prywatności. Programy i ustawodawstwo dotyczące informatyzacji Państwa. Informatyzacja administracji publicznej. Medycyna i komputery. Handel w Internecie. Wykorzystanie informatyki w przedsiębiorstwach różnych branż. Wykluczenie cyfrowe. Przystępność komputerowa i z użyciem narzędzi informatycznych. Cyberterrorizm. Społeczeństwo informacyjne. Inne aktualne społeczne aspekty informatyzacji.		
Wykaz literatury		
A. Literatura wymagana: 1. Cieciora Marek, Problemy informatyki w pigułce, Vizja Press & IT, Warszawa 2015, 2. Sieńczyło-Chlabicz (red. naukowa), Prawo własności intelektualnej, Wolters Kluwer Polska sp. z o.o., Warszawa 2018.		

3. Bodnar Adam (red. naukowa), Prawo w sieci: korzyści czy zagrożenia dla wolności słowa, HFPC, Warszawa 2010.

B. Literatura pomocnicza

1. Wąglowski Piotr, Prawne aspekty rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości.
2. Cieciora Marek, Wybrane problemy społeczne i zawodowe informatyki, Vizja Press & IT, Warszawa 2009.

Efekty uczenia się	Wiedza			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	W01	Ma ogólną wiedzę dotyczącą prawnych i społecznych aspektów informatyki, w tym odpowiedzialności zawodowej i etycznej, ochrony własności intelektualnej, ochrony danych osobowych, zna ryzyka i odpowiedzialności związane z systemami informatycznymi.	Konwersacja referat/ prezentacja	K_W07, K_W18
	W02	Rozumie globalne znaczenie Internetu oraz związanego z tym rosnącego znaczenia e-biznesu. Jest świadomy możliwości wykorzystania informatyki w życiu codziennym i zawodowym, w ramach obowiązujących reguł prawno-społecznych.	Konwersacja referat/ prezentacja	K_W09
	Umiejętności:			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	U01	Posiada umiejętność wyrażania w mowie i piśmie, w języku polskim, zagadnień związanych z informatyką.	Konwersacja referat/ prezentacja	K_U07
	U02	Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy w projektach, które mają długofalowy charakter. Potrafi zarządzać swoim czasem, podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	Konwersacja referat/ prezentacja	K_U19
	Kompetencje społeczne (postawy)			
	Symb.	Efekt	Metoda weryfikacji	Odniesienie
	K01	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	Konwersacja referat/ prezentacja	K_K02
	K02	Rozumie potrzebę działań na rzecz środowiska społecznego, inicjowania działań na rzecz interesu publicznego.		K_K03
K03	Rozumie społeczne aspekty wykonywania zawodu, przestrzega i rozwija zasady etyki zawodowej, rozumie znaczenie etosu wykonywanego zawodu.	K_K05, K_K04		

Kontakt:

Wykaz numerów telefonicznych i adresów mailowych pracowników znajduje się w systemie USOS:
<http://usosweb.uni.opole.pl>