

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Zastosowania informatyki - projekt zespołowy
Nazwa w języku angielskim:		Computer Science Applications - Team Programming Project
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		drugiego stopnia
Rok studiów:	drugi	
Semestr:	trzeci	
Liczba punktów ECTS:	3	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		prof. dr hab. inż. Andrzej Barczak
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Pracownicy naukowo-dydaktyczni Instytutu zaakceptowani przez dyrektora
Założenia i cele przedmiotu:		Celem zajęć jest zapoznanie studentów z metodologią rozwiązywania złożonych zadań o charakterze projektowym w grupie
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	potrafi pozyskiwać informacje dotyczące przedmiotowego projektu z literatury i innych źródeł, w tym zwłaszcza internetowych; potrafi uzyskane informacje analizować, interpretować, oceniać pod kątem użyteczności w realizowanym zadaniu projektowym, agregować i integrować, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01, K_U12
U_02	jako projektant systemów informatycznych potrafi pracować indywidualnie i w zespole projektowym; potrafi oszacować czasochłonność oraz koszty realizacji zadania i jego elementów składowych; potrafi kierować niewielkim zespołem projektowym w sposób zapewniający poprawną realizację zadania w założonym terminie	K_U03, K_U04, K_U10

U_03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji zadania projektowego; potrafi przygotować i przedstawić opracowanie lub prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz uczestniczyć w dyskusji dotyczącej przedstawionej prezentacji, w tym także posługując się językiem angielskim	K_U03, K_U04, K_U10
U_04	potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe oraz procesy projektowania i implementacji systemów informatycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (szybkość działania, wiarygodność, czasochłonność, koszt itp.)	K_U07, K_U06
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści oraz do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych	K_K01
K_02	jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego oraz do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	K_K02
K_K03	W realizacji projektu zespołowego uwzględnia aspekty działalności gospodarczej poprzez wybrane aspekty działalności firmy	K_K03
Forma i typy zajęć:	Studia stacjonarne: ćwiczenia laboratoryjne (45 godz.) Studia niestacjonarne: ćwiczenia laboratoryjne (30 godz.)	
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
Warunkiem uczestnictwa w zajęciach jest wcześniejsze uzyskanie zaliczenia z następujących przedmiotów:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelowanie i analiza systemów informatycznych, 2. Kierunki rozwoju informatyki, 3. Cloud computing: programming and security, 4. Projektowanie UX 		
lub znajomość literatury obowiązującej w tych przedmiotach.		
Treści modułu kształcenia:		
<u>Treść zajęć:</u>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Zajęcia wstępne. Przedstawienie celu i zakresu przedmiotu. Omówienie sposobu zaliczania. Wybór dziedziny przedmiotowej. Podział na grupy. Omówienie tematyki projektów i ustalenie realizatorów. 2. Wstępne określenie zakresu projektów. Prezentacja propozycji rozwiązań. Dyskusja zagadnień do szczegółowego rozwiązania. Uszczegółowienie wymagań. 3. Omówienie zasad programowania i środowisk wykorzystywanych w realizacji projektu zespołowego: czysty kod, systemy GIT lub SVN lub równoważny – prezentacja grupy realizującej projekt zespołowy z tego zakresu. 		

4 - 13. Praca studentów w grupach projektowych. Realizacja projektów z wykorzystaniem metod i narzędzi uzgodnionych z prowadzącym. Wykonywanie dokumentacji projektowej.

14. Prezentacja wyników prac projektowych. Przedstawienie wyników prac. Prezentacja rozwiązań praktycznych. Przedstawienie dokumentacji projektowej.

15. Omówienie i zaliczenie projektów

Literatura podstawowa:

1. Cieciora M. Podstawy technologii informacyjnych z przykładami zastosowań, Warszawa 2007
2. Honczarenko J., Elastyczna automatyzacja wytwarzania, obrabiarki i systemy obrobkowe, Warszawa 2000,

Literatura dodatkowa:

1. Matuszyk A., Credit scoring, Warszawa 2004
2. Rudowski R., Informatyka medyczna, PWN, Warszawa 2006Hirvensalo M.: Algorytmy kwantowe. WSzIP. Warszawa 2004
3. Wojtachnik R.: Elektroniczna wymiana dokumentów. Handel, usługi, logistyka, finanse. MIKOM. Warszawa 2004

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Zajęcia o charakterze ćwiczeń laboratoryjnych – projektowo-programowych w zespołach roboczych.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Uczenia się U_01 - U_04 weryfikowane będą głównie w toku realizacji projektu (kontrola nauczyciela prowadzącego i konsultującego projekt zespołowy). Efekty K_01, K_02 i K_K03 – w procesie realizacji, oceny i zaliczania projektu zespołowego.

Przedstawiony do oceny projekt powinien zawierać elementy wskazane przez prowadzącego zajęcia, np.: aplikację, prezentację graficzną (lub multimedialną) wskazującą na istotne zagadnienia poruszane w projekcie oraz sposoby ich realizacji, dokumentację projektową.

Forma i warunki zaliczenia:

Moduł podlega zaliczeniu na ocenę.

Szczegółową zawartość merytoryczną oraz formę dokumentacji ustala prowadzący indywidualnie dla każdego projektu.

Podczas zaliczenia projektu prowadzący uwzględnia:

- kompletność, spójność i unikalność projektu, wartości merytoryczne i praktyczne przyjętych w projekcie rozwiązań (60% (0-60 pkt.)),
- kompletność dokumentacji (30% (0-30 pkt.)),
- prezentację projektu (10% (0-10 pkt.)).

Uwagi: Realizacja projektu zespołowego wymaga stosowania systemów wspomagających pracę zespołową. Studenci obowiązkowo powinni korzystać z systemów GIT lub SVN (lub równoważnego). Powinni zainstalować wybrany system, skonfigurować go oraz korzystać z niego w wykorzystywanym środowisku programistycznym. Uwaga dodatkowa: Kod źródłowy powinien być tworzony w oparciu o wzorce czystego kodu, testowanie powinno być prowadzone z użyciem testów jednostkowych, integracyjnych, funkcjonalnych, systemowych i akceptacyjnych i ewentualnie testów automatycznych.

Łączna ocena punktowa zajęć laboratoryjnych zawiera się w granicach 0-100 pkt. (dla każdego członka zespołu projektowego oddzielnie należy uwzględnić stopień udziału w pracach zespołu). Ocena końcowa z modułu (wystawiana po zaliczeniu wszystkich części składowych), w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100pkt.) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 pkt: niedostateczna (F),
- 51 – 60 pkt: dostateczna (E),
- 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D),
- 71 – 80 pkt: dobra (C), □ 81 – 90 pkt: dobra plus (B),
- 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A). Poprawy:

Jednorazowa poprawa elementów projektu i ponowna obrona projektu (w odstępie co najmniej tygodniowym).

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach laboratoryjnych	45 godz.
Przygotowanie rozwiązania zadania zespołowego	25 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	6 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach laboratoryjnych	30 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	2 godz.
Przygotowanie rozwiązania zadania zespołowego	43 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Seminarium magisterskie
Nazwa w języku angielskim:		Master's seminar
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		drugiego stopnia
Rok studiów:	Drugi	
Semestr:	trzeci	
Liczba punktów ECTS:	20	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		prof. dr hab. inż. Andrzej Barczak
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Pracownicy naukowci Instytutu zaakceptowani przez dyrektora
Założenia i cele przedmiotu:		Założono, że po tym kursie studenci poszerzą swoje umiejętności pisania prac związanych z kierunkiem informatyka zdobyta na studiach inżynierskich I stopnia o aspekty związane z badaniami naukowymi. Celem kursu jest samodzielne rozwiązanie nietrywialnego problemu przez studenta związanego z Informatyką
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych, w tym zwłaszcza internetowych źródeł; potrafi analizować, interpretować oraz agregować lub integrować uzyskane informacje, a także oceniać ich użyteczność w aspekcie wykonywanej pracy magisterskiej, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01
U_02	potrafi wykorzystać poznane w toku studiów drugiego stopnia metody, narzędzia, modele stosownie do potrzeb oraz w razie konieczności także odpowiednio je modyfikując – do analizy i projektowania	K_U11, K_U12, K_U13

	systemów informatycznych (zwłaszcza będących przedmiotem części praktycznej pracy magisterskiej), w tym szczególnie w zakresie wybranej specjalności	
Symbol efektu	Efekt uczenia się: KOMPETENCJE SPOŁECZNE	Symbol efektu kierunkowego
K_01	W rozwiązywaniu zadań potrafi myśleć w sposób przedsiębiorczy i kreatywny	K_K03
K_02	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia roli zawodowej informatyka z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społeczeństwa zwracając szczególną uwagę na dorobek zawodu informatyka	K_K04
K_03	Jest gotów do podtrzymania etosu zawodu informatyka, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działań na przestrzegania tych zasad	K_K04
Forma i typy zajęć:	Studia stacjonarne: seminarium 60 godz. Studia niestacjonarne: seminarium 45 godz.	
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
Warunkiem uczestnictwa w zajęciach jest zaliczenie (zaliczenie warunkowe) wcześniejszych semestrów.		
Treści modułu kształcenia:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Weryfikacja i zatwierdzenie tematu, planu i harmonogramu pracy magisterskiej. 2. Cotygodniowa kontrola harmonogramu realizacji pracy magisterskiej. 3. Okresowa weryfikacja opracowywanych treści pracy magisterskiej. 4. Podsumowanie i zaliczenie seminarium magisterskiego. 		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Sobaniec C.: Jak pisać pracę inżynierską/magisterską. www.cs.put.poznan.pl/sobaniec/edu/jak_pisacmgr.pdf 2. Starecki T.: Praca dyplomowa – jak realizować, jak pisać i dlaczego. www.ise.pw.edu.pl/impuls/Dyplom.pdf 		
Literatura dodatkowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Kwaśniewski A.: Jak pisać pracę dyplomową. http://zpt2.tele.pw.edu.pl/~andrzej/TP/wyklad/wykladpdf/TP-praca_dypl.pdf 2. Drozdowski M. Jak pisać prace dyplomową/magisterską. 3. http://www.cs.put.poznan.pl./mdrozdowski/dyd/txt/jak_mgr.html. 4. Opoka E.: Uwagi o pisaniu i redagowaniu prac dyplomowych na studiach technicznych. Wyd. Politechnika Śląska, Gliwice 2001 5. Wytrębowski J.: O poprawności językowej publikacji naukowo-technicznych. w: Zagadnienia Naukoznawstwa, Nr 1(179) 2009 		
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:		

Zajęcia o charakterze seminaryjnym.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Uczenia się U_01, U_02 oraz K_01, K_02 i K_03 weryfikowane będą w toku zajęć seminaryjnych na podstawie przygotowania, udziału i aktywności poszczególnych studentów w zajęciach, a także rezultatów osiągniętych na poszczególnych etapach realizacji pracy magisterskiej.

Forma i warunki zaliczenia:

Moduł podlega zaliczeniu (bez oceny). Zaliczenie można uzyskać w przypadku zatwierdzenia pracy magisterskiej przez opiekuna pracy.

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach	60 godz.
Konsultacje indywidualne i przygotowanie autoreferatu, korekta pracy dyplomowej	250 godz.
Samodzielne studia literaturowe	20 godz.
Opracowywanie projektu i pisanie pracy dyplomowej	120 godz.
Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego	50 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	500 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	20 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach	45 godz.
Konsultacje indywidualne i przygotowanie autoreferatu, korekta pracy dyplomowej	230 godz.
Samodzielne studia literaturowe	30 godz.
Opracowywanie projektu i pisanie pracy dyplomowej	145 godz.
Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego	50 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	500 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	20 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Algorytmy sztucznej inteligencji
Nazwa w języku angielskim:		Artificial Intelligence Algorithms
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		Informatyka
Jednostka realizująca:	Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		drugiego stopnia
Rok studiów:	drugi	
Semestr:	trzeci	
Liczba punktów ECTS:	4	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		Prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński
Założenia i cele przedmiotu:		Celem przedmiotu jest poznanie przez studentów aktualnego stanu wiedzy na temat algorytmów sztucznej inteligencji i ich zastosowań. Zostaną przedstawione techniki wykorzystujące algorytmy ewolucyjne, automaty komórkowe i automaty uczące się, sztuczne systemy immunologiczne oraz sieci neuronowe. Szczególny nacisk będzie położony na metody teorii gier, które w połączeniu z innymi technikami umożliwiają tworzenie systemów rozproszonej sztucznej inteligencji i jej stosowanie do zarządzania współczesnymi systemami komputerowo-komunikacyjnymi.
Symbol efektu	Efekt uczenia się: WIEDZA	Symbol efektu kierunkowego
W_01	Zna wybrane elementy teorii gier – Dylemat więźnia, oraz jego zastosowania w rozwiązywaniu problemów życia współczesnego.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
W_02	Wie czym są automaty komórkowe i automaty uczące się, zna ich klasyfikację i zastosowanie.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07
W_03	Zna i rozumie wybrane metody teorii gier oraz ich zastosowania w systemach sztucznej inteligencji.	K_W01, K_W02, K_W03, K_W07

Symbol efektu	Efekt uczenia się: UMIEJĘTNOŚCI	Symbol efektu kierunkowego
U_01	Potrafi korzystać z wybranych środowisk programistycznych i ich bibliotek pod kątem ich wykorzystania w projektowaniu algorytmów sztucznej inteligencji.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U11
U_02	Potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy sztucznej inteligencji związane z optymalizacją. Potrafi rozwiązywać problemy optymalizacyjne i transportowe z użyciem algorytmów inspirowanych procesami zachodzącymi w Naturze: zakodować instancję problemu, dobrać operatory i parametry algorytmów, dokonać analizy otrzymanych wyników.	K_U01, K_U05, K_U06, K_U07, K_U09, K_U11
Forma i typy zajęć:		Studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (24 godz.) Studia niestacjonarne: wykłady (10 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
1. Umiejętność podstaw programowania, programowania obiektowego i programowania problemów sztucznej inteligencji.		
Treści modułu kształcenia		
<p>Wykład</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie. 2. Automaty komórkowe (AK) i automaty uczące się (AL). 3. Talent i szczęście – modelowanie z użyciem AK. 4. Algorytmy genetyczne (AG). 5. Teoria gier: Dylemat Więźnia – poszukiwanie strategii z użyciem AG. 6. Przestrenny Dylemat Więźnia – modelowanie z użyciem AK. 7. Samorganizujące się sieci sensorowe – modelowanie z użyciem AK oraz AU. 8. Samoorganizujące się algorytmy inteligentnego otoczenia – podejście wykorzystujące AK. 9. Teoria gier: Gra piratów. 10. Szyfrowanie z użyciem AK. 11. Binarna klasyfikacja danych. 12. Rekonstrukcja obrazów. 13. Sztuczne systemy immunologiczne i ich zastosowania. 14. Wykrywanie ataków SQL z użyciem sieci neuronowych. <p>Laboratorium</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zajęcia praktyczne związane z utrwaleniem koncepcji automatów komórkowych i automatów uczących się. 2. Zajęcia praktyczne związane z utrwaleniem koncepcji algorytmów genetycznych. 3. Zajęcia praktyczne związane z utrwaleniem koncepcji teorii gier. 4. Maksymalizacja czasu życia sieci sensorowych: eksperymenty z użyciem symulatora. 5. Opracowanie koncepcji projektu programistycznego. 6. Implementacja i debugowanie symulatora. 7. Eksperymenty. 8. Raport końcowy. 		

Literatura podstawowa:

1. Jerry Kaplan, Sztuczna inteligencja. Co każdy powinien wiedzieć, Tytuł oryginalny: Artificial Intelligence. What everyone needs to know (Sebastian Szymański), PWN, 2022
2. Stephen Wolfram, A New Kind of Science, WOLFRAM MEDIA INC, 2019
3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, 2010

Literatura dodatkowa:

1. Materiały z międzynarodowych konferencji naukowych z zakresu przedmiotu, m in. ACRI, GECCO, CEC, PPSN

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny wspomagany technikami multimedialnymi, laboratorium komputerowe wykorzystujące środowiska i aplikacje programistyczne.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Efekty W_01 – W_03 sprawdzane będą na 2 kolokwium pisemnym jako zagadnienia teoretyczne z wykładu. Pytania formułowane w formie testu wielokrotnego wyboru bądź testu z pytaniami otwartymi typu:

- Jakie znaczenie ma teoria gier dla sztucznej inteligencji?
- Podaj definicję automatu komórkowego?
- Na czym polega równowaga Nash'a?

Studenci będą informowani przed kolokwium o formie pytań jak też będą podane przykładowe pytania.

Efekty U_01 – U_2 sprawdzane będą na bieżąco, na każdym zajęciach poza pierwszym i ostatnim w postaci zadań praktycznych oraz projektu programistycznego.

Forma i warunki zaliczenia:

Ocena z przedmiotu składa się z dwóch ocen cząstkowych:

- oceny z zajęć laboratoryjnych,
- oceny z wykładu.

Podstawą zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest pomyślna realizacja projektu programistycznego, wykonanie z jego użyciem eksperymentów i przygotowanie Raportu końcowego przedstawiające te wyniki.

Ocena z wykładu ustalana jest na podstawie 3 składników:

- pisemnego kolokwium odbywającego się w trakcie semestru - można uzyskać za nie maksymalnie 30 pt.
- przedstawienie referatu przygotowanego na podstawie artykułu naukowego – można uzyskać maksymalnie 10 pt.
- pisemnego kolokwium egzaminacyjnego w trakcie sesji egzaminacyjnej – można uzyskać za nie maksymalnie 60 pt. Do kolokwium egzaminacyjnego mogą przystąpić osoby, które uzyskały zaliczenie laboratorium.

Zaliczenie wykładu nastąpi w przypadku uzyskania co najmniej 51% liczby punktów z tej formy zaliczenia. Ocena z wykładu, w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100 pkt) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 pkt: niedostateczna (F),
- 51 – 60 pkt: dostateczna (E),
- 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D),
- 71 – 80 pkt: dobra (C),
- 81 – 90 pkt: dobra plus (B),
- 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).

Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą ocen składowych z laboratorium (50%) oraz wykładu (50%).

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	24 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	30 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	8 godz.
Przygotowanie się do egzaminu i obecność na egzaminie	18 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	10 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	35 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	2 godz.

Przygotowanie się do kolokwium i obecność na kolokwium	38 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

