



Simulation Methods in Computer Games

Course description sheet

Basic information

Field of study Designing Virtual Spaces and Games	Didactic cycle 2025/2026
Major -	Course code WIPPWGS.I10.16865.25
Organisational unit Faculty of Computer Science	Lecture languages Polish
Study level First-cycle studies	Mandatoriness Obligatory
Form of study Full-time studies	Block Core Modules
Profile General academic	Course related to scientific research No
Course coordinator	Krzysztof Boryczko
Lecturer	Krzysztof Boryczko
Period Semester 5	Method of verification of the learning outcomes Completing the classes
	Activities and hours Lectures: 14 Laboratory classes: 42
	Number of ECTS credits 4

Goals

C1	Celem kształcenia jest zapoznanie z podstawami symulacji fizycznych na poziomie jakie są przydatne w ich wizualizowaniu w grach komputerowych. W szczególności dotyczy to podstaw kinematyki i dynamiki, kolizji między obiektami, trajektorii pocisków, dynamiki bryły sztywnej w zastosowaniu do symulacji ruchu takich obiektów jak samochody, samoloty i statki.
----	--

Course's learning outcomes

Code	Outcomes in terms of	Learning outcomes prescribed to a field of study	Methods of verification
Knowledge - Student knows and understands:			
W1	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki punktu i bryły sztywnej.	PPWG1A_W01	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes, Test
W2	Student zna i rozumie zasady symulacji fizycznej w grach.	PPWG1A_W01	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes, Test
W3	Student zna możliwości popularnych silników fizyki 2D i 3D.	PPWG1A_W01, PPWG1A_W04	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes, Test
Skills - Student can:			
U1	Student potrafi wykorzystać wybrany silnik fizyki 2D/3D i zintegrować go z projektem gry.	PPWG1A_U01	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes
U2	Student potrafi dobrać sposób i parametry symulacji dla uzyskania pożądanego efektu w grze.	PPWG1A_U01	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes
U3	Student potrafi zaprogramować proste symulacje na poziomie skryptu silnika gry.	PPWG1A_U01, PPWG1A_U07	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes
Social competences - Student is ready to:			
K1	Student rozumie ograniczenia symulacji w grach, potrafi je zanalizować i porównać z symulacjami inżynierskimi.	PPWG1A_K01	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes, Test

Program content ensuring the achievement of the learning outcomes prescribed to the module

Wymagane treści programowe obejmują informacje o podstawach symulacji fizycznych w grach oraz techniki ich wykorzystania w silnikach gier.

Student workload

Activity form	Average amount of hours* needed to complete each activity form
Lectures	14
Laboratory classes	42
Preparation for classes	28
Examination or final test/colloquium	2
Preparation of project, presentation, essay, report	28
Contact hours	5
Student workload	Hours 119
Workload involving teacher	Hours 56

* hour means 45 minutes

Program content

No.	Program content	Course's learning outcomes	Activities
1.	1. Podstawy kinematyki, dynamiki, kolizji, wyznaczania trajektorii obiektów. Wprowadzenie pojęcia cząstek. 2. Omówienie podstaw teoretycznych i realizacja kolizji w wybranym symulatorze fizyki 2D. 3. Omówienie obrotów i kolizji w symulatorze fizyki 3D. 4. Łączenie obiektów w łańcuchy i siatki. 5. Przegląd i omówienie wybranych popularnych silników fizyki. 6. Omówienie szczegółowych przypadków dynamiki takich obiektów jak samoloty, samochody, statki, broń i eksplozje.	W1, W2, W3, U1, U2, U3, K1	Lectures, Laboratory classes

Extended information/Additional elements

Teaching methods and techniques :

Lecture, Case study, Problem Based Learning

Activities	Methods of verification	Credit conditions
Lectures	Test	Na podstawie pozytywnego wyniku kolokwium końcowego
Lab. classes	Activity during classes, Execution of exercises, Execution of a project, Execution of laboratory classes	Warunkiem zaliczenia jest obecność na zajęciach i wykonanie wymaganych ćwiczeń - w części na zajęciach w sali, w części w formie mini-projektów uzupełnianych w domu.

Conditions and the manner of completing each form of classes, including the rules of making retakes, as well as the conditions for admission to the exam

Według indywidualnych ustaleń z prowadzącym.

Method of determining the final grade

Jako średnia ważona wyniku kolokwium i oceny ćwiczeń w proporcji 30:70.

Manner and mode of making up for the backlog caused by a student justified absence from classes

Według indywidualnych ustaleń z prowadzącym.

Rules of participation in given classes, indicating whether student presence at the lecture is obligatory

Obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych jest obowiązkowa.

Literature

Obligatory

1. Bourg D.M., Bywalec, B.: Physics for Game Developers, O'Reilly, 2013 (starsze wydanie polskie: Bourg: Fizyka dla programistów gier, Helion, 2013).
2. Eberly D.H: Game Physics, Morgan Kaufmann, 2010.
3. Millington I.: Game Physics Engine Development, Morgan Kaufmann, 2007.

Learning outcomes prescribed to a field of study

Code	Content
PPWG1A_K01	Samodzielnie podejmuje niezależne prace, wykazując się umiejętnościami zbierania, analizowania i interpretowania informacji, rozwijania idei i formułowania krytycznej argumentacji oraz wewnętrzną motywacją i umiejętnością organizacji pracy.
PPWG1A_U01	Potrafi definiować oraz realizować projekty gier, wymagające twórczego i innowacyjnego podejścia , wybierając, wykorzystując i w razie potrzeb adaptując stosowne narzędzia programistyczne i sprzętowe.
PPWG1A_U07	Potrafi stosować narzędzia z zakresu projektowania graficznego, grafiki komputerowej i komunikacji wizualnej.
PPWG1A_W01	Ma wiedzę z matematyki obejmującą logikę elementarną, podstawy geometrii analitycznej, algebry, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w zakresie potrzebnym w projektowaniu gier.
PPWG1A_W04	Zna i rozumie trendy rozwojowe różnych gatunków gier, modeli wirtualnej rzeczywistości i technik grafiki komputerowej i animacji.